GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXIII WRZESIEŃ 1949 Nr 9

MIESIĘCZNIK, ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

REDAKCJA I ADMINISTRACJA: WARSZAWA, UL. CZACKIEGO 3/5, Tel. 89-510 do 89-515

KONTO P. K. O. w WARSZAWIE Nr I-1133.

GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ROK XXIII **WRZESIEŃ** **Nr 9**

TREŚĆ

SODIERŻANIJE:

SOMMAIRE:

IN THIS ISSUE:

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXIII Nr 9 WRZESIEŃ 1949

Inż. WŁODZIMIERZ PIETRASIEWICZ

Gazomierz miechowy w przekroju dnia

Praca odznaczona III-cią nagrodą na konkursie ogłoszonym przez Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Redakcję „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

W roku bieżącym gazownictwo obchodzi dziewięćdziesięciolecie pracy, a zarazem życia gazomierza miechowego. Toteż nie wypada okiem zbyt krytycznym oglądać zęby przekładni sędziwego jubilata i ogniem krytyki rozpruwać mu wnętrzności. I nie tylko za wysługę lat należy mu się słowo uznania. Poczciwy ten robot jest nieprzekupnym stróżem i szafarzem gazu, sędzią i rozjemcą pomiędzy dostawcą a odbiorcą, twórcą ładu i atmosfery wzajemnego zaufania, potrzebnej dla każdej ludzkiej sprawy.

Rzadko się zdarza w dziejach wynalazków tak trafne rozwiązanie zagadnienia już w pierwszej konstrukcji.

Na pierwociny, maszynę Watta lub parowóz Stephensona, potomni patrzą zwykle z pobłażliwym uśmiechem. Gazomierz z 1859 roku należy do szczęśliwych wyjątków. Nie ma jeszcze mowy o dymisji tego 90-letniego jubilata.

Zasada działania.

Gazomierz zakuty w blachę „od stóp do przyłbicy" (przykrywki liczydłowej) wygląda tajemniczo i zapewne dla większości stanowi niezbadaną tajemnicę.

Gazomierz miechowy działa jak silnik tłokowy. Rolę tłoków spełniają miechy (zazwyczaj skórzane). Miechy szczęśliwie rozwiązują sprawę szczelności wewnętrznej: gazomierz miechowy w zasadzie nie przepuszcza nieliczonego gazu: gaz zmuszony jest poruszać przed sobą ruchome przegrody-miechy. Miechy te są podwójnego działania, wydymają się kolejno raz w jedną drugi raz w drugą stronę, stąd liczba komór jest zawsze dwukrotnie większa niż liczba miechów. Dzięki rozrządowi (suwakowemu lub zaworowemu) gazomierz miechowy jest zupełnie samoczynny. Miechy poruszają jedynie liczydło. Toteż gazomierz miechowy możemy uważać za silnik biegnący luzem. W silnikach nieobciążonych liczba obrotów wału korbowego jest prawie proporcjonalna do ilości przepływającego płynu.

Odmiany.

Wielki rozwój przemysłu gazomierzowego mało wpłynął na zmianę pierwotnego modelu. Wymienię ważniejsze pozycje skromnego dorobku blisko stuletniego wyścigu pracy setki firm nad konstrukcją gazomierza.

Przeloty (m. in. wloty i wyloty) zostały obecnie znacznie poszerzone. Tego żądał nie postęp techniczny, lecz niecierpliwy duch i przyśpieszone tempo dzisiejszego życia. Za zwiększoną sprawność gazomierz musi płacić przedwczesną starością. Z punktu widzenia pomiarowego, zmiana ta jest jeszcze mniej korzystna — prowadzi do zmniejszenia dokładności. Istotnie dawniejsze wąskie przeloty chroniły gazomierz od przeciążania, były gwarancją, że gazomierz będzie stosowany na obszarze, dla którego jest wyregulowany i sprawdzony.

Druga większa zmiana też nie jest w stu procentach postępem. Pierwszy gazomierz suchy należał do dwumiechowych: dwa miechy pracują jak równoległe tłoki w maszynie parowej. Gdy jeden miech znajduje się w krańcowej pozycji (martwym punkcie), drugi go wyręcza. Potem udało się skonstruować gazomierz jednomiechowy. Energię, potrzebną do wytrącenia jedynego miecha z martwego punktu, gazomierz jednomiechowy gromadzi w sprężynce, która jest odpowiednikiem koła zamachowego w maszynie parowej. W chwilach, gdy miech osiąga pozycję krańcową, sprężynka zosta-

je zwolniona i przerzuca zawory wlotowe i wylotowe obu komór naraz. Gazomierz jednomiechowy jest tańszy od dwumiechowego, lecz zarazem mniej trwały: zawory i gniazda zużywają się, sprężynka wyskakuje z właściwego miejsca.

Najważniejsze udoskonalenie gazomierza polega na obudowie miechów blaszanymi osłonami. Rozdęty miech przylega do osłon. Nadaje to wiotkiemu miechowi niezmienność pojemności, chroni go przed zerwaniem i przed trwałym odkształceniem od przeciążenia. Oczywiście, miech powinien być nie mniejszy od swojej osłony, aby ta mogła spełniać swoje zadanie, a nawet większy, aby przy późniejszym kurczeniu się wskutek wysychania, przylegał on jeszcze do osłony. Dokładność gazomierzy z miechami w osłonach jest niezmienna w zasadzie. (Pierwsze nasze gazomierze nie wykazywały tej niezmienności wskazań jedynie wskutek zbyt skąpego wymiaru skóry na miechy). Obudowa miechów jest niewątpliwie udoskonaleniem, ale znów nie bezpłatnym. Gazomierz i za to musi zapłacić. Montaż gazomierza z miechami w osłonach odbywa się w niesłychanej ciasnocie (niczym robota akuszera). Cierpi na tym już sama produkcja gazomierzy, późniejsza zaś naprawa staje sie dla wiekszości zakładów gazowych wręcz niemożliwa. Toteż gazomierze z miechami obudowanymi nie wyparły innych konstrukcji. Najnowszy amerykański katalog przodującej firmy gazomierzowej podaje srebrnymi literami na kredowym papierze gazomierz prastarego (dessauskiego) typu.

Budowa maszyn powinna mieć swoją logikę: rozrząd gazomierza jednomiechowego może być tylko zaworowy, dwumiechowego zaś: albo suwakowy albo zaworowy. Wskazania gazomierza z osłonami miechowymi regulujemy zmiana przekładni — zmianą stosunku liczby zebów kół zebatych (przy niezmiennej pojemności komór). Wskazania gazomierzy z miechami nieobudowanymi reguluje się najprościej zmianą skoku miechów (przy niezmiennej przekładni).

Dla ułatwienia regulacji i umożliwienia w czasie biegu gazomierza element, który do regulacji służy — wymienne kółko zębate, przedłużacz skoku miechów — umieszcza się w przestrzeni gazoszczelnie wydzielonej.

Poszczególne konstrukcje logicznie skrystalizowały się i utworzyły odmienne systemy. Żaden z nich nie jest bezwzględnie lepszy ani gorszy od drugiego, każdy ma swoją rację bytu. Wybór zależy od tego, jaką wagę przywiązuje się do poszczególnych własności gazomierza: trwałości, sprawności, taniości, niezmienności wskazań. Anglicy wolą gazomierze z wąskimi wlotami i wylotami, aby zapobiec przeciążeniu, kiedy to wskazania gazomierzy stały by się wątpliwe lub wręcz błędne. Niemcy, natomiast, za wszelką cenę, nawet kosztem dokładności, chcą zapewnić gazomierzom możność zasilania instalacji gazem w dowolnej ilości. My też mamy swoją tradycję: trzymamy się niemieckich zwyczajów, chociaż to nie zawsze wychodzi nam na dobre.

Brak wyraźnego postępu w budowie gazomierzy możemy sobie wytłumaczyć nie tyle tym, że pierwsza konstrukcja była za dobra, ile strachem gazowników przed jakimkolwiek nowatorstwem. Zbyt duży kapitał gazownie włożyły w gazomierze, aby szukać guza na nowych rozdrożach. Przecież każda setka gazomierzy to już cały milion. Sprawa trwałości gazomierzy to sprawa wielu, miliardów. W tym kapitalistycznym podejściu tkwi przyczyna.... kołtuństwa.

A tymczasem wiemy dobrze, że idea gazomierza miechowego mogłaby znaleźć inne, nienajgorsze, rozwiązanie konstrukcyjne.

Możliwość przewrócenia gazomierza do góry nogami.

Rozrząd i liczydło w gazomierzu niczym mózg i oko umieszcza się tradycyjnie w górnej części gazomierza. A przecież nic nie stanęłoby na przeszkodzie temu, by liczydło znalazło się w dolnej części ku zadowoleniu inkasenta. Kto wie, czy i dla miechów nie byłoby higieniczniej, gdyby nie były na dole, jak osadniki. Może i niebezpieczeństwa zalania miechów wskutek uszkodzenia samoczynnych zaworów kąpielowych mogłoby przy tym nowym rozmieszczeniu być zażegnane. Zresztą nie zachęcam do przewrotu. Boję się nie tego, że gazomierz szczęśliwie przewróci się o całe 180°, lecz że przy połowicznym załatwianiu przewrócimy go tylko o 90°, czyli położymy na łopatki.

„Oko gazomierzowe".

Wolę wysunąć projekt zmiany nie rażącej oka, a zarazem donioślejszej w skutkach — racjonalizację liczydła.

Dziś kupuje się gazomierze jak kota w worku, gdyż sprawdzenie jego działania jest utrudnione. Zbyt niewyraźne są ruchy wskaźników jego liczydła. W tym stanie rzeczy mogą zachodzić i nie raz już zachodziły przed wojną nadużycia ze strony nieprzebierającego w środkach obcego przemysłu gazomierzowego.

Dzisiejsze liczydło służy przede wszystkim do rozrachunku pomiędzy dostawcą a odbiorcą gazu. Tę swoją rolę spełnia może za dobrze. W Ameryce rachunki dla odbiorców mieszkaniowych wystawia się w tysiącach stóp sześciennych, jednostkach blisko trzykrotnie większych od metra sześciennego. (Kto wie, czy i my nie moglibyśmy dla oszczędzania na konstrukcji liczydła i na czasie inkasenta zaokrąglać nasze rachunki do 10 m³). Liczydło powinno służyć jeszcze do innego celu: umożliwiać, ułatwiać regulację, sprawdzenie i późniejszą kontrolę gazomierza. Tej roli liczydło dziś nie spełnia.

Prawie tradycyjnym niemieckim, a zatem i naszym niedociągnięciem był brak liczydła elementarnego w ułamkach litra. W Ameryce całkowity obrót wskazówki najniższego rzędu w gazomierzach domowych odpowiada tylko połowie stopy sześciennej (blisko 14 litrom). Powinno i u nas to liczydło mieć zakres okrągło 10 litrów, z działką elementarną nie większą, niż 0,1 litra. (Tak już jedna z fabryk robi).

Poszedłbym tu jeszcze dalej. Zaopatrzmy każdy gazomierz w „okno gazomierzowe" na wzór „oka radiowego" w lepszych odbiornikach. Tym „okiem" mogłoby być okienko i wskaźnik, odtwarzający ruch obrotowy wałka korbowego z najprostszą do pomyślenia i zrealizowania przekładnią 1 : 1, a właściwie bez żadnej przekładni. U człowieka badanie dna oka pozwala nieomylnie poznać choroby ,jakie go trawiły lub trawią. Oko gazomierzowe pozwoli poznać ukryte dziś ruchy, (niech się gazomierz ujawni!), usprawnić marudne dziś regulowanie i sprawdzanie gazomierzy (mniejszą dawkę powietrza, w krótszym czasie, z większą dokładnością), pozwoli oceniać pojemność komór mierniczych, poznać wady — luzy mechanizmu, nierównomierność biegu, a co najważniejsze maksymalną nieszczelność wewnętrzną gazomierza (największą bezczelność).

Dziś wskutek nieuchwytności ruchu wskazówki najniższego rzędu zaniedbujemy badania rozruchu, czyli początku niezawodnego ruchu mechanizmu. Badanie to polega na obserwacji liczydła najniższego rzędu. Przy tym nie chodzi tu o liczbowe wyznaczenie błędu, lecz o stwierdzenie faktu, czy wskazówka się porusza i czy się nie zatrzyma w biegu przy odpowiednio małych natężeniach przepływu. Wystarczy dla gazomierza, gdy ruszy i nie zatrzyma się bez względu na liczbową wartość błędu. Wymaganie to może się wydawać zbyt łagodne. Tak nie jest w rzeczywistości. Badanie rozruchu jest to celny strzał w słabą piętę gazomierza.

Wobec niewyraźności ruchu dzisiejszego liczydła gazownicy, wbrew własnemu interesowi, poprzestają na badaniach sumarycznego błędu przy zmniejszonych natężeniach przepływu, ufając poniekąd słusznie, że nieszczelność wewnętrzna wystąpi wyraźniej, gdy natężenie przepływu jest małe i błąd wypadnie ujemny — minusowanie. Tymczasem praktyka wykazuje co innego — gazomierze przy małych natężeniach przepływu zwykle nie tylko nie minusują, lecz przeciwnie — plusują. Metoda bowiem badania błędu sumarycznego przy małych natężeniach przepływu pozwala mierzyć nie samą nieszczelność, lecz skutki dwóch wzajemnie maskujących się zjawisk: nieszczelności i drugiego, nie mniej wyraźnego zjawiska — niedociągnięcia pojemności komór mierniczych. Strata ciśnienia, zachodząca przy przepływach zmniejszonych, maleje, a zarazem i miechy coraz mniej się wydymają. Mniejszymi komorami gazomierz nalicza — plusuje.

Wysuwając powyższą skromną propozycję udoskonalenia gazomierza, nie mogę pominąć milczenim, że w chwili obecnej kwestia udoskonalenia gazomierza jest zupełnie drugorzędna. Na wokandzie mamy sprawę ważniejszą: „być albo nie być" — sprawę urealnienia produkcji gazomierzy za wszelką cenę, nawet kosztem uniedoskonalenia. Wyjaśnienie tej sprawy chcę poprzedzić małą dygresją.

Higiena gazomierza.

Pod jednym względem na każdej szerokości i długości geograficznej panuje zupełna zgodność zapatrywań: każdy naród życzy gazomierzowi przede wszystkim długowieczności.

Niektórzy zaliczają gazomierz do najprecyzyjniejszych przyrządów mierniczych. Jest to poniekąd słuszne, jeżeli się zważy, że zegarek firmy Longines zapewne stanąłby po miesiącu, gdyby go uwięziono w piwnicy, powieszono nad piecem i zagazowano wilgotnym gazem. A tymczasem nasz poczciwina cyka i zawsze coś pokazuje bez żadnego nakręcania. Średni wiek życia i pracy gazomierza nieraz przewyższa wiek pracy człowieka. Stąd moglibyśmy wyciągnąć wniosek, że wybór gazomierza jest w życiu dwunożnych rzeczą tejże wagi, co i wybór małżonki. Na szczęście wybór gazomierza w Polsce jest znacznie łatwiejszy: konstrukcja bowiem gazomierzy każdej z trzech czynnych wytwórni (Toruń, Tczew, Poznań) jest identyczna. Jest to system gazomierza z miechami w osłonach.

Aby żywot gazomierza był możliwie długi należy mu stworzyć klimat. Gazownia powinna rozumieć gazomierze i z nimi współżyć. Umieszczanie gazomierza w nieogrzewanych piwnicach w gorących i wilgotnych pralniach byłoby zabójcze dla naszych gazomierzy. Głównym niebezpieczeństwem korozji (rdzewienia) w osłonach gazomierzy jest rosa z gazu lub powietrza, osiadająca wewnątrz lub zewnątrz gazomierzy. Bliskość paleniska jest wysoce szkodliwa dla miechów i dla części wykonanych z mas plastycznych (liczydła).

Wysychanie skóry, kurczenie się i pękanie miechów nie jest winą gazomierza, lecz tylko gazownika. Należy pamiętać, że olej, którym skóra miechów jest naoliwiona, wchłania benzen zupełnie tak samo, jak olej płóczki olejowej i oddaje go następnie, gdy się zetknie z gazem uboższym. Zmienna zawartość benzenu (spowodowana nieregularnym ruchem gazowni) jest przyczyną wysychania miechów. Miechy nie wysychają, gdy się stykają zawsze z gazem o jednakowej zawartości lotnych olejów nawet z pozbawionym całkowicie benzenu np. z powietrzem. Natomiast olej miechów, który dziś styka się z gazem bogatym w benzen, staje się ruchliwszy i ścieka na dno, a jutro z biednym wysycha, ponieważ olej z dna na dawne miejsce już nie powraca. Do uodpornienia skóry na wysychanie zagranicą stosuje się dziś zamiast czystego oleju mniej ruchliwą emulsję — olej z zawiesiną (grafitu).

Kurz lotny, dostający się z rurociągu do wnętrza gazomierza działa na skórę niszcząco. Kurz ten składa się przeważnie z tlenku żelaza trójwartościowego. Działanie przejawia się w czernieniu skóry (garbnik roślinny + rdza = atrament). Ale nie o kolor chodzi. Jak inne tlenki grupy trójwartościowej rdza też jest garbnikiem. Jak każdy garbnik nieorganiczny użyty nadmiernie, rdza przegarbowuje skórę, czyniąc ją sztywniejszą i przepala jej tkankę.

Tworzywo, z którego gazomierz powstaje, ma znaczenie większe, niż konstrukcja. Skóra na miechu powinna być miękka i gęsta. Dobra jest skóra zwierząt młodych, najlepiej kozia letniego uboju lub baranów południowych. Skóra ta powinna być wyprawiana garbnikiem roślinnym i następnie chromem w stanie nie naciągniętym, aby mogła się skurczyć swobodnie. Skóra, naoliwiona w próżni olejem nie jełczejącym i nie żywiczejącym, zdała egzamin trwałości w gazomierzach.

Namiastki tworzyw.

Z braku odpowiednich materiałów stajemy dziś przed nowym zagadnieniem zastąpienia ich namiastkami na całym froncie produkcji od skóry do blachy. Skórę już dawno próbowano ze zmiennym wynikiem zastąpić ceratką. Zagadnienie jest możliwe do rozwiązania; chodzi o powłokę niełamliwą i nierozpuszczalną w benzenie. (Lepszy wynik otrzymywano z woskiem pszczelim, uprzednio rozpuszczonym w acetonie i następnie zmieszanym z pokostem lnianym).

Na osłony przed wojną używano blachy angielskiej czyli cynowanej. (Wyrabiano ją też w kraju w Hucie Batory). Powlekanie żelaza metalami „szlachetniejszymi", w tym cyną, teoretycznie jest dobre, ale tylko teoretycznie. Aby powłoka cyny mogła chronić żelazo, powinna być zupełnie szczelna. W przeciwnym razie sąsiedztwo cyny jest dla żelaza zgubne. Cyna przyśpiesza rdzewienie żelaza: szlachetna cyna nieszlachtnie wyręcza się demokratą — żelazem wobec wspólnego wroga — tlenu. (Cynk, natomiast, będąc bardziej demokratycznego pochodzenia ,chroniłby towarzysza — żelazo do ostatniego tchu ,dopóki na żelazie pozostanie chociaż plamka cynku). Na szczęście cyna pokrywa żelazo dość dobrze i utrudnia dostęp czynników, ale znowuż nie tak idealnie, aby pod cyną nie zachodziło rdzewienie. Trzeba się uderzyć w pierś i czyznać otwarcie: powłoka cynowa w gazomierzach nie jest racjonalnym rozwiązaniem sprawy tworzywa. Naturalną ochroną blachy w gazomierzu jest ta niedoceniana okoliczność, że gaz dopływający z przewodu zwykle chłodniejszego staje się zwykle suchszym w gazomierzu i rzadko pozostawia rosę — brak zatem ważnego czynnika rdzewienia — wody. Rurociąg, natomiast, jest w warunkach trudniejszych: temperatura gazu po drodze od piecowni na ogół maleje (wyjątek stanowią czyszczalniki suche). Gaz w przewodzie jest nasycony wilgocią i wydziela rosę na powierzchniach chłodzenia czyli właśnie na ściankach rury, Jeżeli przewód w tych warunkach wytrzymuje, zawdzięcza to racjonalniejszej, niż w gazomierzu, ochronie: w żeliwnych rurach nieszlachetny grafit uodparnia żelazo; w żelaznych — chroni doskonała powłoka — asfaltowanie. Niech żywi nie tracą nadziei: przyjdzie chwila, gdy nam naprawdę zabraknie cyny. Wyjdzie to na zdrowie dla rodzimych gazomierzy. Wówczas znajdziemy dla nich i racjonalne uodpornienie i pewniejszą powłokę ochronną. Na razie poprzestajemy na namiastce (czyli wstydliwym fałszowaniu).

Wydaje się najprostsze zastąpienie blachy cynowej blachą ołowiowaną. Ołów bardzo mało ustępuje cynie w tzw. „szlachetności" (odporności na korozję). Jeszcze przed wojną próbowano wyrabiać gazomierze z blachy ołowiowanej, a dziś produkuje się wyłącznie z tej ostatniej. Niestety, przyczepność ołowiu do żelaza jest grubo gorsza. Toteż blacha ołowiowana wymaga cyny (cynizm!): wszystkie brzegi blachy ołowiowanej i miejsca, przeznaczone do lutowania, powinny być uprzednio pobielone cyną, w przeciwnym razie szew wypada słaby i wręcz niepewny. Na bielenie brzegów, lutowanie, krople cynowe i stopy antyfrykcyjne (suwaki i lustra) w gazomierzu z blachy ołowiowanej potrzeba jeszcze bardzo dużo cyny, a zatem blacha ołowiowana nie rozwiązuje bynajmniej zagadnienia cynowego.

Nie od rzeczy byłoby przypomnieć gazownikom, obdarzonym gazomierzami dzisiejszego wyrobu z blachy ołowiowanej, że nie wolno im nigdy nawet w chwili krytycznej, gdy zabraknie węgla, wyręczać się drzewem dla utrzymania ruchu piecowni; ołowiana bowiem powłoka na blasze gazomierzy od razu „topnieje" pod działaniem kwaśnych produktów destylacji.

Gazomierze z blachy ołowiowanej konstrukcyjnie niczym się nie różnią od gazomierzy dawniejszych z okresu cynowego, gdy konstruktor mógł się „kąpać" w cynie. Gazomierze z blachy zastępczej nie miały dotąd żadnych własnych momentów konstrukcyjnych. Przyświecał tu jedyny cel: uratować produkcję gazomierzy namiastką możliwie uczciwą.

Sprawa dobrej namiastki stopów na suwaki już była rozwiązana przed wojną (porcelana). Niestety, dziś musi się po raz drugi szukać sposobu wyrabiania porcelanowych suwaków. Próby zastosowania mas plastycznych na suwaki i lustra napotkały na swoiste trudności: masy plastyczne pokrywają się osadem smołowym, który może nawet unieruchomić suwaki. Sprawa utknęła. Toteż lepiej nie wiązać sprawy tworzywa na osłonę ze sprawą suwaków.

Dawniej do lutowania używało się stopu: 2 części cyny na 1 część ołowiu. Dzisiejsza akcja „O" dąży do stosunku odwrotnego (2 Pb + 1 Sn). Wskutek tego lut staje się mniej topliwy, lutowanie trudniejsze i mniej dokładne.

Perspektywy dopasowania konstrukcji do nowych tworzyw.

Dopiero w gazomierzach tzw. bezcynowych, powstałych w Niemczech w czasie głodu cynowego, spotykamy się z próbą dostosowania konstrukcji do nowego tworzywa. Są to gazomierze w osłonach nie lutowanych, lecz składanych na szczeliwo i docisk.

Osłona takiego gazomierza składa się z dwóch części blaszanych, wymagających głębokiego tłoczenia. Niestety, blachy do takiego tłoczenia w kraju na razie nie produkujemy. (Jest to zagadnienie poważne: trudno zastąpić to, czego nie mamy, tym, czego też nie mamy). Ale pomysł wydaje mi się słuszny, niezależnie od braków, jakie możemy stwierdzić w obecnym stadium realizowania. Gazomierze bezcynowe mogą mieć styk (szew) pionowy lub poziomy. W obydwu wypadkach łączenie odbywa się sposobem, który jest dość prosty, ale wymaga potężnej prasy i kosztownych matryc, czyli jest niedostępny nikomu poza wytwórnią; odwinięte brzegi (kołnierze) łączonych części blaszanych zaciska się pomiędzy brzegami blaszanego paseczka krępowanego na chłodno. Pod względem wyrzymałościowym ten sposób łączenia jest słaby. Nasuwa się jeszcze następująca uwaga. Nie wydaje się logiczne ,że otwarcie takiego gazomierza jest tak łatwe (polega na zerwaniu paseczka), jakgdyby osłona zawierała sardynki w oleju i była pomyślana jedynie pod kątem prędkiego otwierania i jednorazowego spożycia.

Na każdej przykrywie gazomierza lutowanego natapia się po 2 krople cynowe do wyciskania cech urzędu miar, czasem do 9 cech na jednym gazomierzu. Kres tej rozrzutności położy wprowadzenie konstrukcji bezcynowej. Wówczas będzie tylko jedna cecha zabezpieczająca i to na plombie ołowianej.

Na zakończenie pragnę rzucić ziarenko nowej myśli, aby kiełkowało na polu rodzimego przemysłu gazomierzowego. Osłona niektórych konstrukcji gazomierzy mogła by być nawet z masy plastycznej. Chociaż bakielit stosuje się już na karoserie samochodowe, nie proponuję go na osłonę przestrzeni pod gazem, gdyż pęknięcie osłony groziłoby zbyt dużymi następstwami. Natomiast nadawałby się bakielit na estetyczną osłonę głębokiego formowania do zakrycia części, znajdujących się w przestrzeni poza gazem. Zwracam uwagę na łatwość skonstruowania gazomierza z metalową skrzynią suwakową i dwiema metalowymi osłonami miechów umieszczonymi w przestrzeni pozagazowej. Na osłonę tych metalowych osłon miechowych bakielit nadawałby się bez zastrzeżeń. (Naonczas fenol w postaci bakielitu i grafit w charakterze wypełniacza powrócą na łono gazownictwa — happy end).

W. HERMANOWICZ I W. DOŻAŃSKA

Oznaczanie produktów hydrolizy chloru w roztworach wodnych

Dezynfekcja wody za pomocą chloru gazowego obecnie jest bardzo rozpowszechniona, ze względu zaś na taniość i silne bakteriobójcze własności chloru coraz bardziej wypiera inne sposoby używane dotychczas do odkażania wody (ozonowanie, naświetlanie promieniami ultrafiołkowemi, katadynizacja i inne).

Obecne badanie Faira, Carrela i Lu Changa (1) nad dynamiką chlorowania wody zaczynają jak gdyby nową erę w tej dziedzinie. Sumaryczne ujęcie, że obecność chloru, który daje się miareczkować, zapewnia skuteczny efekt bakteriobójczy, okazało się niewystarczające. Poza szeregiem warunków należy uwzględniać nie tylko ilość chloru potrzebną do uzyskania wody wolnej od bakterii, lecz także jakość chloru t. j. w jakiej postaci chlor występuje.

W/g Faira (1) zdolność bakteriobójcza chloru występującego w postaci HClO jest znacznie większa niż ClO, a mianowicie:

toksyczność ClO wynosi od 0,2 do 2% toksyczności HClO.

W związku z nowymi poglądami na dynamikę chlorowania wody, zachodzi niekiedy potrzeba ilościowego określenia produktów hydrolizy chloru w stężonych roztworach wody cholorowej, np. jaką wytwarzają t. zw. chlorownice (aparaty do chlorowania wody). Celem oznaczenia tych produktów rozważmy bliżej proces hydrolizy chloru w roztworach wodnych.

Reakcja chloru z wodą i produkty przy tym powstające zależą od wielu czynników, jak: temperatury, odczynu środowiska, obecności katalizatorów, ciśnienia chloru itd.

Proces ten najogólniej można przedstawić według równania



$$Cl_2 + H_2O \rightarrow H^+ + Cl^- + HClO \qquad (1)$$

chociaż niektórzy autorzy (3) i (5) twierdzą, że w pewnych wypadkach w wodzie może zachodzić reakcja



$$Cl_2 + H_2O + O \rightarrow 2HClO \qquad (2)$$

powstaje kwas podchlorawy.

Kwas podchlorawy HClO jest kwasem bardzo słabym ($K = 10^{-8}$) i ulega nieznacznej dysocjacji na



$$HClO \rightarrow H^+ + ClO^-$$

przy czym pod wpływem różnych czynników np. światła, ulega również rozkładowi:



$$HClO \rightarrow HCl + O$$

Hydroliza chloru zgodnie z równaniem 1, przebiega w danej temperaturze ze skończoną szybkością, osiągając po pewnym czasie (kilka minut) stan równowagi, który można scharakteryzować za pomocą stałej równowagi K.

$$K = \frac{[HClO]\,[H^+]\,[Cl^-]}{[Cl_2]}$$

Wielkość K jest rzędu 10^{-4}, jednak wartości liczbowe K podawane przez różnych autorów różnią się prawie od 80 do 100%. W stanie równowagi zachodzi dalszy proces rozpadu $HClO \rightarrow HCl + O$, jednak szybkość tego rozkładu w porównaniu do szybkości hydrolizy jest nie duża.

W stanie równowagi stężenia HClO,H+ , Cl- będą równe; jeśli oznaczymy przez x stężenie tych produktów i przez A stęż. dodanego chloru, to K daje się wyrazić równaniem 3 stopnia

$$K = \frac{X^3}{A - X} \qquad (3)$$

Znając A można powyższe równanie rozwiązać np. sposobem graficznym lub algebraicznym i znaleźć X.

Jednak równanie powyższe jest słuszne w wypadku gdy zapotrzebowanie chloru w wodzie jest równe zeru, lub gdy A będzie duże w porównaniu z zapotrzebowaniem chloru. Poza tym wskutek nieustalonej wartości K, jak wspomnieliśmy wyżej, X może być obliczone tylko pewnym prawdopodobieństwem.

W wypadkach gdy trzeba oznaczyć *HCl, HClO* i Cl_2 w dowolnej chwili, bądź gdy hydroliza zachodzi wg równania 2, to równanie 3 jest bezużyteczne, i musimy się uciec do metod analitycznych.

Załóżmy, że w pewnym momencie w roztworze wodnym nasycanym chlorem znajdują się równocześnie: gazowy chlor rozpuszczony, którego stężenie wynosi x ,*HClO* (lub jego sole) o stężeniu y i *HCl* o stężeniu z.

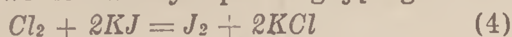
Stężenia x, y, z obliczone są jako stężenia chloru zawartego w wymienionych związkach.

Sumę Cl_2 i *HClO*, można oznaczyć jodometrycznie stosując do miareczkowania $Na_2S_2O_3$ lub arsenin sodowy (2), (4), (6).

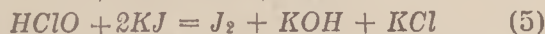
Ogólną ilość chlorków, które powstają w roztworze po zredukowaniu arseninem sodowym Cl_2 i *HClO* oraz już istniejącego *HCl* można oznaczyć metodą Volharda (6) przez odmiareczkowanie nadmiaru z $AgNO_3$ za pomocą *KCNS*.

Załóżmy, że na zmiareczkowanie wydzielonego jodu równoważnego ilościom Cl_2 *(x)* i *HClO* *(y)* zawartym np. w 20 ml wody chlorowej zużyliśmy *a ml* $Na_2S_2O_3$ *O,lN* zaś za zmiareczkowanie chlorków obecnych w roztworze i powstałych przez redukcję arseninem sodowym w 20 ml wody chlorowej, zużyliśmy *b ml* $AgNO_3$ *O,lN*

Jak wiadomo reakcje Cl_2 z *KJ* i *HClO* z *KJ* w roztworze kwaśnym przebiegają wg równań.



$$Cl_2 + 2KJ = J_2 + 2KCl \qquad (4)$$



$$HClO + 2KJ = J_2 + KOH + KCl \qquad (5)$$

stąd możemy napisać, że w danej chwili

$$x + 2y = a$$

$$x + y + z = b$$

Ponieważ tych dwóch równań nie da się matematycznie rozwiązać, należy szukać trzeciego równania albo określić doświadczalnie jedną z niewiadomych.

Do znalezienia jednej z niewiadomych, możnaby zastosować metodę Treadwella (6), oznaczając *HClO* *(y)* obok Cl_2.

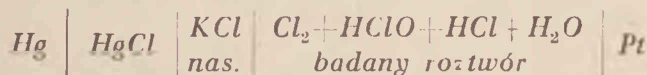
W myśl równania 5 z *HClO* w obecności *KJ* powstaje równoważna ilość *KOH*, którą możnaby zmiareczkować kwasem i w ten sposób oznaczyć *HClO*.

Stosując tę metodę nie uzyskaliśmy żadnych rezultatów, ponieważ wg Treadwella, układ $Cl_2 + HClO$ winien mieć reakcję obojętną i Cl_2 nie powinien ulec hydrolizie. Jednak wydaje się bardzo wątpliwym, by w temperaturze pokojowej układ $Cl_2 + HClO$ w wodzie był trwały i posiadał odczyn obojętny. Zachodzi tutaj hydroliza i powstaje nowy układ $Cl_2 + HClO + HCl$, przy czym *KOH* (równanie 5) powstający z działania *KJ* na *HClO* zostaje natychmiast zobojętniony przez *HCl* z hydrolizy, wobec czego w ten sposób nie można oznaczyć ani *KOH*, ani *HCl*.

W dostępnej dla nas obecnie literaturze, nie znaleźliśmy rozwiązania tego zagadnienia, dlatego musieliśmy podjąć opracowania wspomnianego problemu.

Celem oznaczenia trzeciej niewiadomej postanowiliśmy wyzyskać zależność potencjału oksydacyjno - redukcyjnego układu $Cl_2 + HClO + HCl$ i H_2O od *pH*. Kwas podchlorawy jest kwasem słabym, wobec czego *pH* układu będzie zależało przede wszystkim od *HCl*, a zatem *HCl* można będzie oznaczyć na drodze potencjometrycznego elektromiareczkowania.

W tym celu stosowaliśmy zestaw do elektromiareczkowania wg następującego schematu



$$Hg \;\Big|\; HgCl \;\Big|\; \frac{KCl}{nas.} \;\Big|\; \frac{Cl_2 + HClO + HCl + H_2O}{badany\ roztwór} \;\Big|\; Pt$$

Do badanego roztworu zanurzaliśmy elektrodę platynową, następnie łączyliśmy, mostkiem agarowym z nas. *KCl*, badany roztwór z nas. elektrodą kalomelową. Końcówki układu łączyliśmy z potencjometrem.

Do dyspozycji mieliśmy tzw. pH-meter 22 Firmy Radiometer z Kopenhagi, przystosowany do mierzenia *pH* z elektrodą szklaną. Potencjometr był zasilany prądem miejskim 220V, 50 kilocykli i pozwalał mierzyć siłę elektrobodźczą do 2200 mV z dokładnością 2 — 3 mV.

Roztwory chlorowe wody otrzymaliśmy przez nasycenie wody destylowanej chlorem gazowym, wywiązywanym z *HCl* + $CaOCl_2$. *pH* wody destylowanej przed nasyceniem wynosiło 5,6, zaś po nasyceniu 2,1.

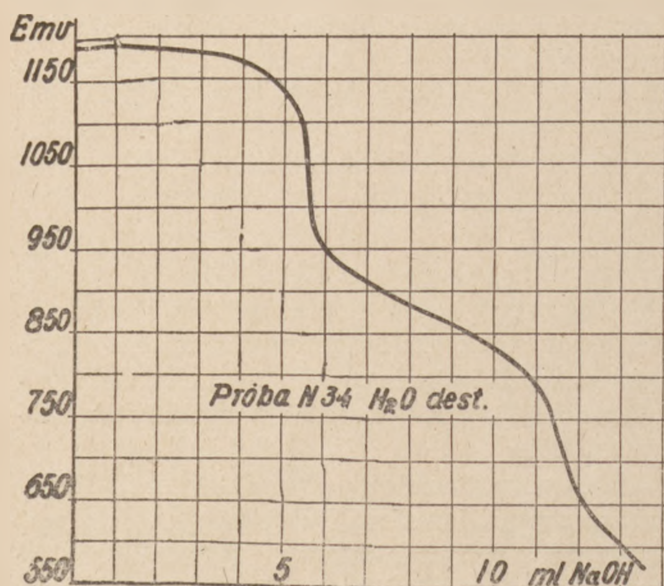
Do naczynia do miareczkowania nalewaliśmy 80 ml destylowanej wody, 20 ml badanego roztworu wody chlorowej, następnie zanurzaliśmy szklane mieszadełko o napędzie elektrycznym, wprawialiśmy go w ruch i miareczkowaliśmy z mikrobiurety *O,lN NaOH*, odczytując za każdorazowym dodaniem *NaOH* siłę elektrobodźczą *E*. Dla dokładniejszego miareczkowania zakończenie wypływu mikrobiurety było wyciągnięte w cienką kapilarę i zanurzone do badanego roztworu. W ten sposób z łatwością można było osiągnąć dokładność dodawania roztworu używanego do miareczkowania do 0,01 — 0,005 ml.

Dla przykładu przytaczamy jedną z typowych krzywych elektromiareczkowania 20 ml. wody chlorowej, zapomocą *NaOH O,lN*. Gdzie $\triangle E$ oznacza zmianę siły elektrobodźczej pomiędzy dwoma pomiarami, $\triangle C$ ilości dodawanego *NaOH*, zaś $\frac{\triangle E}{\triangle C}$ oznacza zmianę siły elekrobodźczej w zależności od ilości dodanego *NaOH*.

Największa wartość tego stosunku jest punktem końcowym elektromiareczkowania, co doskonale zgadza się z przegięciem krzywej uwidocznionej na rys. 1.

Krzywa posiada dwa wyraźne skoki potencjału *E*.

Pierwsze przegięcie krzywej kończy ostro miareczkowanie *HCl*, druga zaś jej część odnosi się do



Rys. 1.

kwasu podchlorawego. Końcowy punkt miareczkowania $HClO$ nie jest tak wyraźny jak przy HCl. *pH* przy pierwszym przegięciu zmienia się z 3 do 7 (zmierzone osobno za pomocą elektrody szklanej) co istotnie charakteryzuje osiągnięcie punktu równoważnikowego dla HCl.

Przy pewnym doświadczeniu elektromiareczkowanie trwa nie więcej niż 5 minut.

W czasie elektromiareczkowania zmiana stężenia produktów hydrolizy chloru nie posiada większego znaczenia, ponieważ druga faza hydrolizy $HClO \rightarrow HCl + O$ odbywa się bardzo powoli i wywołana zmiana stężeń jest tak mała, że nie daje się oznaczyć za pomocą miareczkowania.

Oznaczanie w danej chwili zawartości Cl_2, $HClO$ *i* HCl w wodzie destylowanej nasyconej chlorem gazowym, przeprowadziliśmy w sposób podany niżej.

Do 3-ch erlenmayerek z doszlifowanymi korkami i naczynka do elektromiareczkowania dodawaliśmy niezbędne odczynniki, następnie do tak przygotowanych naczyń wlewaliśmy z biurety 10 lub 20 ml badanego roztworu wody chlorowej w jak najkrótszym czasie.

1-sza erlenmayerka (do miareczkowania z $Na_2S_2O_3$): *10 ml 10% KJ* + *10 ml* H_2SO_4 *1:10* + + *20 ml* wody chlorowej.

2-ga erlenmayerka (do oznaczania $HClO$): *10 ml 10% KJ* + *10 ml HCl, O,lN* (dokładnie) + *20 ml* wody chlorowej.

3-cia erlenmayerka (do oznaczania *Cl*): *1 g* $NaHCO_3$ + *20 ml* H_2O + *20 ml* wody chlorowej + arsenin sody *O,lN* (tyle ml ile zużyło się $Na_2S_2O_3$ w 1-szej próbie).

Naczynko do elektromiareczkowania: — *80 ml* H_2O + *20 ml* wody chlorowej.

Wodę chlorową natychmiast elektromiareczkowaliśmy za pomocą *NaOH, O,lN*, jak opisaliśmy wyżej i po wykreśleniu krzywej określaliśmy ile wolnego HCl było w próbie w przeliczeniu na *Cl*- (*c ml NaOH O,lN*). Następnie miareczkowaliśmy w 1 próbie wydzielony J_2 za pomocą $Na_2S_2O_3$ *O,lN* w obecności skrobi — (*a ml* $Na_2S_2O_3$ *O,lN*)

W próbie 2-giej miareczkowaliśmy wydzielony J_2 za pomocą $Na_2S_2O_3$ *O,lN* dodając przed tym dokładnie *c ml HCl O,lN*, następnie dodawaliśmy metyloranżu i miareczkowaliśmy nadmiar *HCl* za pomocą *NaOH O,lN (d ml)*.

Różnica pomiędzy ogólną ilością dodanego *HCl (20 + c ml)* a odmiareczkowaną ilością

Tabl. 1

Ilość O,1 N NaOH	E siła elektrobodźcza	△ E	△ C	$\frac{\triangle E}{\triangle C}$
0	1190			
1,0	1190	0	1,0	0
2.0	1185	5	1,0	5
3,0	1180	5	1,0	5
4,0	1170	10	1.0	10
4.2	1165	5	0,2	25
4.4	1160	5	0,2	25
4,6	1150	10	0,2	50
4,8	1145	5	0.2	25
5,0	1135	10	0,2	50
5,2	1120	15	0,2	75
5,3	1110	10	0,1	100
5,4	1090	20	0,1	200
5,5	1065	25	0,1	250
5,6	1000	65	0,1	650
5,7	970	30	0,1	300
5,8	960	10	0,1	100
5,9	950	10	0,1	100
6,0	940	10	0,1	100
6,2	935	5	0,2	25
6,4	930	5	0,2	25
6,6	920	10	0,2	50
7,0	910	10	0,4	25
8,0	880	30	1,0	30
9,0	860	20	1,0	20
9,4	850	10	0,4	25
9,8	840	10	0,4	25
10,0	830	10	0,2	50
10,2	820	10	0,2	50
10,6	810	10	0,2	50
10,8	800	10	0,2	50
11.0	790	10	0,2	50
11,2	765	25	0,2	125
11,4	740	25	0,2	125
11,6	705	35	0,2	175
11,8	680	25	0,2	125
12,0	655	25	0,2	125
12,2	640	15	0,2	75
12,4	625	15	0,2	75
12,6	620	5	0,2	25
12,8	610	10	0,2	50
13,0	600	10	0,2	50
13,2	590	10	0,2	50
13,4	580	10	0,2	50

Tab. 2.

L. p.	ilość ml wody chlorowej	zużyta ilość ml $Na_2S_2O_3$ O,lN w próbie I (a)	zużyta ilość ml NaOH O,lN (c)	ogólna ilość chlorków w ml $AgNO_3$ O,lN (b)	ogólna ilość ml badanego HCl O,lN	ilość ml NaOH O,lN zużyta na odmiareczkowanie HCl	ilość Cl_2 gazowego w ml $Na_2S_2O_3$ O,lN	znaleziona ilość HClO w ml NaOH O,lN	ilość HClO z obliczenia w ml NaOH O,lN
1	20	9,2	4,3	9,1	24,3	20	0,4	4,3	4,4
2	20	11,8	5 5	11,7	25,5	20	0,6	5,5	5,6
3	20	11,9	5,7	11,9	25,7	20	0,5	5,7	5,7

NaOH O'lN d ml jest poszukiwaną ilością *HClO*. 2-gie badanie było wykonywane jedynie dla kontroli znalezionego *HClO* z obliczeń.

W 3-ciej próbie oznaczaliśmy całkowitą zawartość chlorków, jakie mogą powstać ze wszystkich związków chlorowych istniejących w badanym roztworze. W tym celu dodawaliśmy do roztworu zawierającego $NaHCO_3$ i związki chloru, tyle arseninu sodowego, *O,lN* ile zużyliśmy w próbie 1-szej $Na_2S_2O_3$ *O,lN — c ml.*

Po redukcji związków tlenowych chloru (kilka minut) zakwaszaliśmy próbę (HNO_3) i dodawaliśmy w nadmiarze określoną ilość *(20 ml)* $AgNO_3$ *O,lN.*

Po odsączeniu *AgCl* bądź po dodaniu kilku ml nitrobenzenu celem uzyskania bardziej ostrego przejścia przy końcu miareczkowania, odmiareczkowaliśmy nadmiar $AgNO_3$ za pomocą *KCNS O,lN* w obecności ałunu żelazowego. Różnica pomiędzy dodaną ilością $AgNO_3$ a ilością odmiarec kowanego *KCNS* dawała liczbę *(b) ml* $AgNO_3$, zużytą na wytrącenie wszystkich chlorków.

Redukcja związków chloru obecnych w wodzie do chlorków przebiegała łatwo i całkowicie, przy użyciu odpowiedniej ilości arseninu sodowego.

Na podstawie uzyskanych danych można obliczyć łatwo zawartości Cl_2, *HClO* i *HCl* w roztworze.

Na tablicy 2 przedstawiono uzyskane wyniki kilku oznaczeń, przy czym podane są w ml *O,lN* odczynników, równoważnych zawartości chloru w Cl_2 w *HClO* i *HCl* w *20 ml* badanego roztworu.

Porównując uzyskane wartości dla *HClO* doświadczalne z obliczonymi daje się zauważyć dostateczną zgodność osiągalną w granicach czułości metody.

Chcąc przeliczyć otrzymane wyniki *z ml* — na ilości wyrażone w mg $Cl_{/1}$ należy pomnożyć powyższe liczby przez $3,546 \times 50 = 177,30$. Dla przykładu podajemy sposób obliczenia w doświadczeniu 1-szym. Otrzymano:

$$a = 9,2 \qquad b = 9,1 \qquad c = z = 4,3$$

$$x + 2y = 9,2$$

$$x + y + z = 9,1$$

$$\text{stąd } x = 0,4$$

$$y = 4,4$$

$$z = 4,3$$

Z sumowania otrzymanych rezultatów wynika, że do obliczenia związków znajdujących się w danej chwili w wodzie nasycanej chlorem wystarcza oznaczyć: na drodze elektrometrycznej *HCl*, sumę związków utleniających-jodometrycznie i całkowitą zawartość chloru metodą strącania. Z uzyskanych danych oblicza się zawartość Cl_2, *HClO* i *HCl.*

Dalsze badania przeprowadziliśmy z roztworami alkalicznymi o *pH = 8* zawierającymi *10 g* $NaHCO_3/l$.

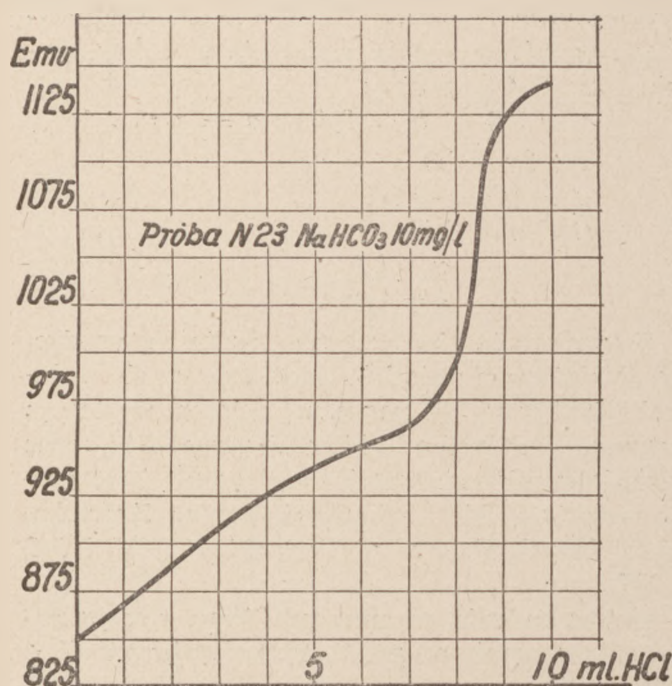
Roztwory były nasycone chlorem gazowym, w temp. pokojowej, przy czym podczas nasycania *pH* roztworu zmieniało się z *8,0* do *7,1*.

W takich roztworach mogą być Cl_2, *NaOCl, NaCl* oraz inne związki tlenowe chloru — te ostatnie jednak w bardzo małych ilościach.

Oznaczenie poszczególnych składników dokonywaliśmy w sposób następujący:

Tab. 3.

Ilość O,lN HCl	E siła elektrobodźcza	△ E	△ C	△ E / △ C
0	850			
1,0	870	20	1	20
2,0	890	20	1	20
3,0	910	20	1	20
4,0	925	15	1	15
5,0	940	15	1	15
6 0	950	10	1	10
7,2	965	15	1.2	12.5
7,4	970	5	0.2	25
7.5	975	5	0.1	50
7,7	980	5	0,2	25
7 8	985	5	0,1	50
7,9	990	5	0,1	50
8,0	1000	10	0,1	100
8.1	1010	10	0.1	100
8 2	1020	10	0,1	100
8.3	1040	20	0,1	2' 0
8.4	1060	20	0,1	200
8,5	1080	20	0.1	200
8,6	1100	20	0,1	200
8,7	1110	10	0,1	100
8 8	1115	5	0,1	50
8.9	1120	5	0,1	50
9,0	1125	5	0,1	50
9.2	1130	5	0.2	25
9,4	1135	5	0,2	25
9,8	1140	5	0,2	25
10,0	1140	0	0,2	0



Rys. 2.

do 3-ch erlenmayerek z przytartymi korkami dodawaliśmy: — do 1-szej: *10 ml 10% KJ + 10 ml* H_2SO_4 *(1:10)* (ilość wystarczająca do zobojętnienia $NaHCO_3$ i zakwaszenia próby) — do 2-giej: *10 ml 10% KJ + 20 ml HCl 0,1N* — do 3-ciej: *1 g* $NaHCO_3$ *+ 20 ml* H_2O i do 4-tego, naczynka do elektromiareczkowania, dodawaliśmy *80 ml* destylowanej wody. Do wszystkich naczyń wlewaliśmy po *20 ml* wody chlorowej. Próbę 4-tą natychmiast elektromiareczkowaliśmy, celem zorientowania się ,ile potrzeba *HCl O,lN* by zobojętnić $NaHCO_3$ i doprowadzić badany roztwór do *„pH" = 6—5.*

Elektromiareczkowanie przeprowadziliśmy w identycznych warunkach, jak wspomniano wyżej.

Przebieg elektromiareczkowania roztworów alkalicznych przedstawia tablica 3, oraz rys. 2.

W punkcie zobojętnienia skok potencjału zmieniał się znacznie przy czym *pH* spadało w granicach od 5,0 do 3,7. Z wykresu odczytywaliśmy ilość potrzebnego kwasu do osiągnięcia punktu zobojętnienia. Następnie miareczkowaliśmy w próbie 1-szej wydzielony J_2, za pomocą $Na_2S_2O_3$ *O,lN* w obecności skrobi, zużyliśmy *a ml.*

Do próby 2-giej dodawaliśmy *a ml HCl O,lN* potrzebnych do zobojętnienia $NaHCO_3$, którego ilość określiliśmy przez elektromiareczkowanie.

Odmiareczkowaliśmy J_2 za pomocą $Na_2S_2O_3$ *OJN,* dodawaliśmy metyloranżu i odmiareczkowywaliśmy nadmiar *HCl* za pomocą *NaOH O,lN.* Różnica pomiędzy ogólną ilością dodanego *HCl O,lN* a odmiareczkowaną ilością *NaOH O,lN* daje zawartość *HClO.*

Do 3-ciej próby, celem zredukowania związków chlorowych dodawaliśmy arseninu w ilościach równoważnych ilości $Na_2S_2O_3$ zużytego do próby 1-szej i oznaczaliśmy chlorki metodą Volharda z KCNS — *b ml.*

W tablicy 4 podajemy kilka przykładów oznaczania Cl_2 ClO i Cl w roztworach alkalicznych *(pH = 8)* z $NaHCO_3$ *10 g/l.*

Otrzymane wyniki ilustrują dostatecznie, że tą metodą można oznaczyć w danej chwili istniejące obok siebie Cl_2, ClO i Cl w roztworach alkalicznych słabo zmoderowanych, z dokładnością znajdującą się w granicach czułości metody.

Wyniki tablicy 4 podane są w *ml* roztworów równoważnych zawartości chloru w Cl_2, ClO i Cl Mnożąc przez 50 i przez współczynnik 3,546 otrzymany zawartość w *mg/l Cl* w poszczególnych związkach.

Musimy tutaj nadmienić, że opracowana metoda oznaczania Cl_2, *HClO i Cl* istniejących obok siebie w roztworach wodnych, stanowi część wstępną dalszych badań nad produktami hydrolizy chloru, powstających w aparacie do chlorowania wody opisanego przez Rybaka. (3).

STRESZCZENIE

Opracowano metodę umożliwiającą równoczesne oznaczenie Cl_2 *i ClO, Cl* w roztworach wodnych kwaśnych i zasadowych, nasycanych chlorem gazowym.

W kwaśnych roztworach *HCl* powstały z hydrolizy Cl_2 w wodzie, można oznaczać przez elektromiareczkowanie *NaOH O,lN,* wyzyskując znaczny

Tab. 4

L. p.	ilość ml wody chlorowej	zużyta ilość ml $Na_2S_2O_3$ O,lN w próbie 1-szej (a)	ogólna ilość chlorków w ml $AgNO_3$ O,lN (b)	zużyta ilość ml HCl O,lN do zobojętnienia badanego roztworu	ogólna ilość HCl O,lN dodana do próby 2-ej	ilość ml NaOH O,lN zużyta do odmiareczkowania CHl	znaleziona ilość HClO w ml NaOH O,lN	znaleziona ilość Cl w ml $AgNO_3$ O,lN	znaleziona ilość Cl_2 w ml $Na_2S_2O_3$ O,lN
1	20	14,8	14,7	16,8	28,4	21,6	6,8	6,7	1,2
2	20	14,6	14,4	17,0	37,0	29,8	7,2	7,0	0,2

skok potencjału oxy-redukcyjnego w punkcie zobojętnienia.

Do elektromiareczkowania korzystaliśmy z ogniwa zbudowanego w/g schematu.



Poza tym równocześnie oznaczano jodometrycznie ogólną zawartość $Cl_2 + ClO$ i w nowej próbie redukcji za pomocą arseninu sodowego, określano ogólną. zawartość chlorków za pomocą $AgNO_3$, skąd mając równania: 1) $Cl_2 + ClO + Cl = b$ ml 0,1N $AgNO_3$ i 2) $Cl_2 + ClO = a$ ml $Na_2S_2O_3$ 0.1N oraz z elektromiareczkowania $NaOH = HCl = c$ ml można obliczyć poszczególne składniki.

Należy nadmienić, że $HClO$ można oznaczyć nie tylko z obliczenia, lecz także na drodze analitycznej, stosując metodę Treadwell'a (6) w postaci zmodyfikowanej przez nas. Badany roztwór należy najpierw zobojętnić i po zobojętnieniu oznaczać $HClO$ metodą Treadwella.

Znalezione wartości ClO z obliczenia i doświadczalnie wykazują dostateczną zgodność, wahającą się w granicach czułości metody.

W roztworach alkalicznych, określaliśmy na drodze elektrometrycznego miareczkowania ilość kwasu potrzebnego do zobojętnienia roztworu i następnie po zobojętnieniu oznaczaliśmy ClO metodą Treadwella.

Dalej oznaczaliśmy jodometrycznie sumę $Cl_2 + ClO = (a)$ i ogólną liczbę chlorków $Cl_2 + ClO + Cl = (b)$, stąd obliczaliśmy pojedyńcze składniki znajdujące się w roztworze.

PIŚMIENNICTWO:

1. Gordon M. Fair, J. Carrel Morris and Shih Lu Chang. The Dynamics of Water Chlorination Water and Water Engineering No 629 300 (1948).
2. Kolthof and Stenger Volumetric Analysis II str. 250 (1947) New Jork.
3. W. Rybak Aparatura Chlorowa typu Timmermanna Gaz Woda i Technika Sanitarna 9, 274 (1948)
4. M. Struszyński: Analiza ilościowa i Techniczna tom II, str. 30 i 304 1948) Warszawa
5. Steinhard New Methody of chlorination water. Chemic Abstrackts 12, 42, 93 (1948).
6. Treadwell Analytische Chemie, Quantitative Analyse str. 559, 607, 614, 615 (1946) Wien.

Inż. KAZIMIERZ SMOLUCHOWSKI

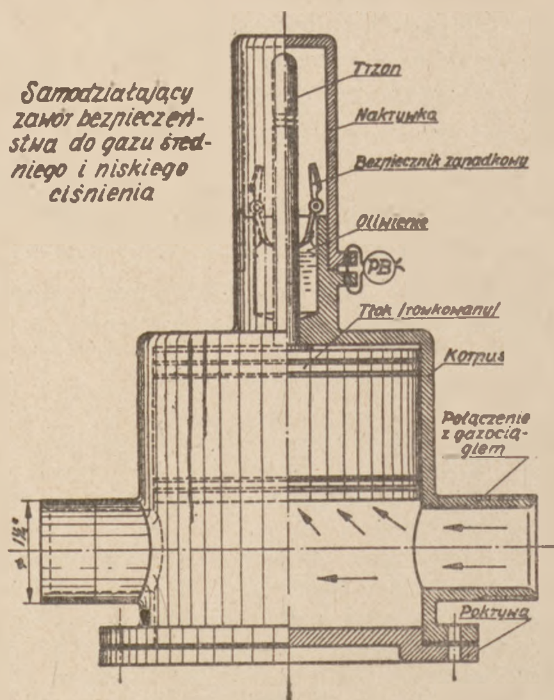
Samoczynny zawór bezpieczeństwa do gazu niskiego i średniego ciśnienia

Zdarzają się niejednokrotnie wypadki zatrucia domowników gazem, także eksplozje spowodowane niedopatrzeniem i nieuwagą przy użyciu gazu do opalania kuchni, małych kuchenek i pieców w gospodarstwie domowym, a w przemyśle przy kotłach różnego rodzaju i do różnych celów w braku stałego dozoru, jak np. centralne ogrzewania itp.

Nieraz z nieustalonego powodu gaz przestanie przepływać przez pewien odcinek gazociągu, (brak gazu spowodowany uszkodzeniem gazociągu — przytkaniem przewodu itp.) natenczas płomień np. na kuchence gazowej — gaśnie. Gdy jest ktoś obecny i zauważy niepożądane objawy — niebezpieczeństwo zatrucia ,lub nawet eksplozja jest zażegnana ,ale gdy podówczas nie ma nikogo z domowników i po pewnym czasie, gdy gaz zacznie znowu normalnie przepływać przez gazociąg i wychodzić przez palnik napełniając ubikacje, to sprawa gorsza. Przez szpary w drzwiach przedostaje się gaz do dalszych pomieszczeń — natrafia na płomień i powoduje eksplozje, lub zatrucie osoby, która tam się znajduje, a nie zdaje sobie z tego sprawy co się stało. To samo stać się może z kotłem. Zauważy dozorca kotła, że gaz się nie pali— zapala ponownie i powoduje eksplozję w komorze paleniskowej, gdyż gaz ją wypełnił i zmieszał się z powietrzem, tworząc mieszaninę wybuchającą.

Aby takim wypadkom zapobiec wprowadzamy samoczynny zawór bezpieczeństwa, uwidoczniony na szkicu. Zawór ten, gdy gaz z nieznanych przyczyn przestanie przepływać przez gazociąg już przy ciśnieniu 30 mm sł. w. zamyka szczelnie przewód gazowy tak, że wszystkie palniki zostają momentalnie wygaszone i gaz przez te instalacje więcej nie przepływa, aż do ponownego nastawienia zaworu.

Znane są w gazownictwie automatyczne oliwne zawory bezpieczeństwa, które jednak są bardzo skomplikowane, a przy tym są bardzo kosztowne, tak że nie można ich wszędzie zastosować, a tylko w rzadkich wypadkach bywają w użyciu. U nas w kraju nie są one wyrabiane, a tylko w paru fabrykach zagranicznych.



Rys. 1.

Załączony szkic i opis objaśniają dokładnie nowy samoczynny zawór, którego konstrukcja, jak i działanie jest bardzo proste!

W cylindrze znajduje się dopasowany do jego ścian tłok na trzonie. Tłok i trzon jest uszczelniony odpowiednią oliwą, którą dolewa się od czasu do czasu po zdjęciu nakrywki do górnego zbiorniczka, poczem nakłada z powrotem nakrywkę.

Rowki na tłoku ułatwiają szybki przepływ oliwy, która uszczelnia tłok w cylindrze, a przy tym smaruje go.

Przy normalnym ciśnieniu 70 — 80 mm sł. w., tłok znajduje się ponad przepływem gazu, podtrzymywany jego ciśnieniem, co umożliwia normalny przepływ gazu. Tłok jest tak wyważony, że dopiero, gdy ciśnienie zmaleje poniżej 30 mm sł. w. tłok automatycznie spada i zamyka przepływ gazu.

Tłok spadając powoduje zazębienie trzona 2-ma naprzeciw siebie umieszczonymi zapadkami, tak że zostaje umiejscowiony i sam do góry podnieść się nie może.

Ponowne nastawienie i uruchomienie zaworu odbywa się w ten sposób, że po zdjęciu nakrywki i zwolnieniu trzona od zazębienia, tłok unosi się do góry, po czym zakłada się nakrywkę na pierwotne miejsce i dla zabezpieczenia plombuje się ją.

Zawór samodziałający powinien być wmontowany w gazociąg zaraz za złączem w położeniu pionowym. Taki zawór ma za cel chronić cały blok mieszkań zgazyfikowanych lub innych instalacji gazowych, na wypadek przerwania dopływu gazu. Zawór bezpieczeństwa umieszcza się w dostępnym miejscu.

WITOLD RYBAK

Moja cegiełka w odbudowie kraju

Praca wyróżniona na konkursie ogłoszonych przez Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Redakcję „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

Praca tak fizyczna jak i umysłowa obok momentów przykrych, wynikających z fizjologicznych zmian organizmu, zwanych ogólnie zmęczeniem, może wyzwalać uczucia przyjemne, tłumiące stany przeciwne, a będące (uczucia przyjemne) bodźcem do dalszych czynności i wysiłków. Jedną z dziedzin ,która może najwięcej pasjonować człowieka, a jednocześnie odebrać mu siły fizyczne przy równoczesnej pogodzie ducha, to dziedzina wynalazczości, to poszukiwanie rzeczy nowych, ulepszanie form dotychczasowych, starych, które wydają się nam już niemodne, zdatne jedynie do umieszczenia ich w... lamusie.

Nie mam tu na myśli epidemicznego naśladowania historycznych alchemików, szukających kamienia mądrości, ani podobnych im fizyków, pragnących za wszelką cenę zbudować „perpetuum mobile", ani również zaciekłych matematyków, chcących uporać się z kwadraturą koła. Nie! Natomiast w tym nowym pędzie, zainicjowanym przez obecny ustrój, widzę dążność do uwalniania potężnej zbiorowej energii potencjalnej, jaka tkwi nagromadzona, a nie wykorzystana w komórkach mózgowych ludzi pracy w formie dążności do rzeczy nowych i lepszych. To wyzwalanie się myśli twórczych, które zwłaszcza w technice przybrało rozmiary lawiny, było jednym z bardzo cennych posunięć obecnego Rządu, które nazwałbym mistrzowskim pod względem pedagogicznym. Dzięki niemu osiągnięty został podwójny wynik: korzyść dla rzucającego nowy pomysł i jeszcze większa korzyść do odbiorcy — dla Państwa. I podczas, gdy jedna strona wyczekuje na dalszy produkt pracy mózgu, druga stara się, żeby jej zapał, raz pokazany, nie byl ogniem słomianym. Rozpoczyna się systematyczna dążność, której nam Polakom niestety było brak.

Podkreślić tu jednak muszę jeszcze jeden moment psychologiczny tej burzy wynalazków, czy ulepszeń, jaka ogarnęła obecnie tak inżynierów, jak techników, czy prostych robotników — moment szczególnie ważny dla psychiki robotników, majstrów i niższych techników.

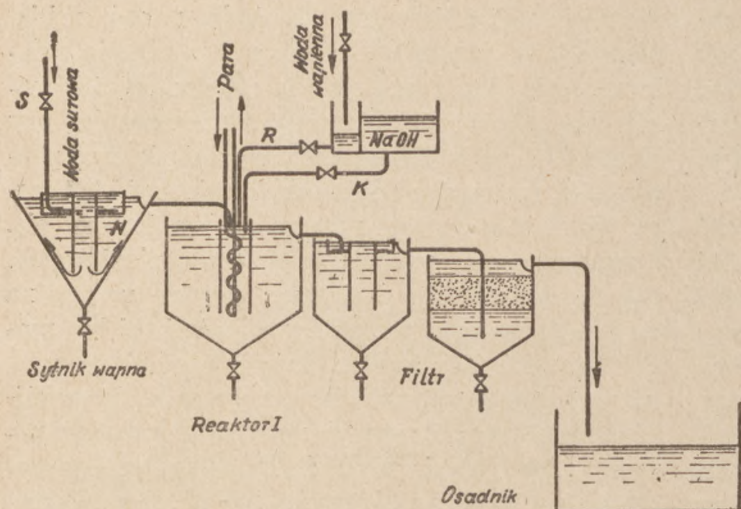
Przyznać musimy, że wezwanie prostego robotnika do współpracy przy ulepszaniu gospodarki danego zakładu pracy jest pewnego rodzaju rewolucją, jak rewolucją było zrobienie żołnierzem nieszlachcica, a chłopa wolnym człowiekiem. Wywołuje ona u pewnej części inteligencji technicznej uśmieszek ironii... Nie może się ona pogodzić z myślą, że nawet prostego robotnika, pracującego dłuższy czas przy jakiejś maszynie, stać na ulepszenie jej (choćby w skromnym zakresie), jakkolwiek była ona budowana i projektowana przez inżynierów i fachowców.

Abstrahując od realnej wartości danego pomysłu czy wynalazku, która może być różna, to jednak zwrócenie uwagi na ludzi pracy bez wyższych, a nawet średnich studiów oraz pozytywny front czynników państwowych do wartości produktów ich pracy — może przynieść ze sobą jedną, wielką korzyść w dziedzinie lecznictwa naszej zbiorowej psychiki narodu, a mianowicie znieść upośledzenie klas niższych i wykorzenić z niej ten chorobliwy stan duchowy, wspólny zresztą narodom słowiańskim, który w psychologii nosi miano kompleksu niższości. Tego dziedzicznego stanu niezdawania sobie sprawy z własnej wartości, tego braku dumy z własnego dorobku narodowego winniśmy się już dawno pozbyć. Zrobił to już nasz potężny sąsiad — Związek Radziecki, którego ludzie nauki rzucają prawdziwe światło na historię kultury i cywilizacji, uznawanej dotychczas przez zarozumiały Zachód za jego wyłączną licencję, nie wspominając przy tym o roli i dorobku w tej dziedzinie narodów słowiańskich. Musimy wytępić u siebie bałwochwalczy ton wobec wszystkiego co zagraniczne, co obce, a zwrócić uwagę na to, co nasze, co polskie! Jeśli chcemy, żeby nas inni cenili, musimy nauczyć się najpierw sami siebie cenić. Nie mam tu na myśli wpadnięcia w skrajną zarozumiałość, ale idzie mi tu o obiektywną, pozytywną ocenę własnej wartości, a wyrugowanie wady, wyśmiewanej tak dosadnie przez stare, polskie powiedzenie: Cudze chwalicie, swego nie znacie...

Żeby jednak ta cenna akcja nie spaliła na panewce i nie dała wręcz odwrotnej reakcji, winna odbywać się pod nieustanną kontrolą i być kierowana według wskazówek i zasad pedagogicznych. Wysiłki ludzi najprostszych, którzy coś robią, ulepszają — muszą być oceniane w możliwie krótkim czasie, bez przeciągania okresu wyczekiwania na odpowiedź ze strony swoich szefów, czy Komisji — na lata, bo wtedy wysiłek danego pracownika, nie mając bodźca w formie szybkiej oceny ze strony swoich zwierzchników, kończy się. Druga zasada — wyznaczania nagród pieniężnych, czy moralnych. Tu chciałbym zwrócić uwagę na moment oceniania pomysłów o wątpliwej lub małej wartości. Nie zawsze dający projekt ulepszenia czy nowego wynalazku ma warunki do zrealizowania i wypróbowania uprzednio swojego pomysłu. Zdarzyć się może, że z chwilą, przeprowadzania prób coś nie „klapuje" lub w ogóle nie klapuje. W wypadkach takich należy podchodzić do inicjatora pomysłu nie od strony negatywnej, odrzucając jego projekt bez powiadomienia go nawet o tym, ale raczej od strony pozytywnej — dając mu odpowiednie wskazówki do dalszej linii postępowania, która go ma zaprowadzić do celu. Wtedy będziemy ludzi zyskiwać, a nie zrażać. Dokonywane przez pracownika ulepszenia winny być podawane pracownikom Zakładu do wiadomości, bo tu jest droga do rywalizacji, do wzajemnego szacunku. Życie jest również szkołą, dlaczegoż więc nie stosować w nim zasad wychowawczych, które budują człowieka?

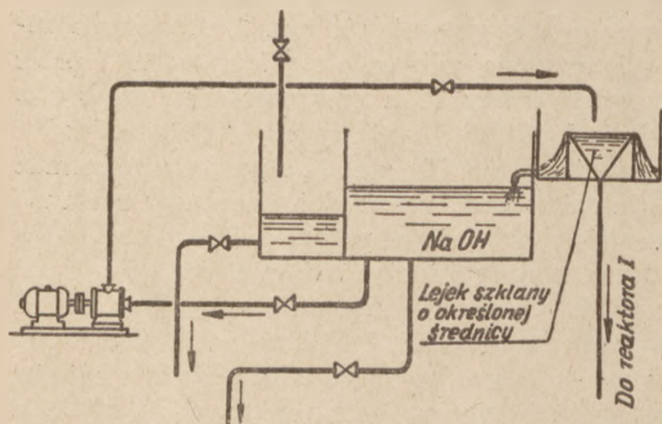
Uwagi te, rzucone na wstępie na podstawie obserwacji i licznych faktów mają może nieco cech subiektywnych, ale wynika to z okoliczności, że autor ich znalazł się w podobnej sytuacji: został twórcą małego pomysłu. Nim opiszę go, parę słów jeszcze o tle, na jakim powstał.

Jako kierownik laboratorium w jednym z zakładów wodociągowych, idących parą, mam do czynienia ze starą, zdekompletowaną aparaturą do zmiękczania wody surowej na potrzeby kotła wysokoprężnego. Brak było aparatu dawkującego dla wody wapiennej i sody. Wygląd instalacji dotychczasowej przedstawia rys. 1. Dozowanie sody kaustycznej odbywało się do roku 1947 przez dławienie kurka. K, a wody wapiennej przez dławienie kurka S. Wynikały stąd takie trudności: wewnątrz kurka K osadzała się wykrystalizowana soda mimo dość znacznej temperatury roztworu i wypływ sody ulegał przerwie. Poza tym poziom roztworu sody kaustycznej w zbiorniku ulegał z każdą minutą zmianie, wpływając tym samym na ilość dawkowania. Jeśli idzie o wodę wapienną, to po każdorazowym spuszczeniu osadu z sytnika maszynista odkręcał zawór S na pełne ciśnienie tak, że woda surowa, wypływająca pod ciśnieniem



Rys. 1.

poprzez malutkie otworki ślepo zakończonego przewodu, wprawiała wapno w niecce N w gwałtowny ruch, po czym przelewając się rurą opadową do sytnika właściwego, ulegała całkowitemu nasyceniu. Zapotrzebowanie tej nasyconej wody wapiennej dla zmiękczenia wody surowej, płynącej przewodem R, wynosiło około 2 litrów na minutę. Dawkowanie wody wapiennej odbywało się przez odkręcanie lub dławienie zaworu S. Było to więc nic innego tylko stopniowe rozcieńczenie nasyconego już roztworu, który po 5—6 godzinach osiągał wartość zerową. Należało znowu powtarzać proces od początku, co dla starych maszynistów ze względu na dużą wysokość instalacji i konieczność wspinania się po drabinie było bardzo uciążliwe. Największą jednak wadą tej zdekompletowanej instalacji był brak pomiaru wody surowej oraz brak aparatu, dawkującego wyżej wspomniane chemikalia proporcjonalnie do ilości wody surowej, zmienianej dość często przez obsługę stosownie do potrzeby. Wizyta jednego ze specjalistów w tej dziedzinie przyniosła tę dobrą stronę, że podkreśliła konieczność kupna aparatu dawkującego.



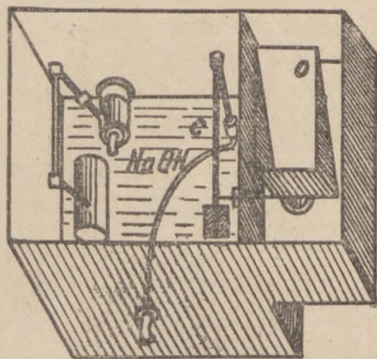
Rys. 2.

Ponieważ wyczekiwanie na ten aparat zaczęło przeciągać się, należało w międzyczasie radzić sobie samemu. Wmontowałem do przewodu wody surowej wodomierz przepływowy, wskazujący ilość wody, przepływającej w danym momencie oraz zastosowałem mały pomysł, który przedstawia rys. 2. Zasady działania jego widoczne są ze szkicu. Przewidziany był on i traktowany wyłącznie jako prowizorium — do czasu nadejścia aparatu nowoczesnego. Instalacja działała mimo pewnych drobnych trudności z pompką — dość dobrze. Ale po następnej bytności tego samego inżyniera i jego krytyce moich ulepszeń wróciłem do dawnego sposobu dawkowania, czekając cierpliwie na obiecany aparat. Po rocznym oczekiwaniu nadszedł wreszcie. Przyszła żelazna skrzynia, widoczna na rys. 3, którą kazano natychmiast wmontować. Działanie tego aparatu polega na przechylaniu się naczynia przechylnego O, z którym za pomocą dźwigni połączony jest mały czerpak C, zanurzający się w roztworze sody. Ruchy przechylne naczynia O wywoływane są przez napełnianie go wodą w ilości maksymalnej: 3 litrów na minutę.

Nowoczesny ten aparat istotnie przyniósł pewne ułatwienie w pracy, bo wprowadzał pewną stałość w dozowaniu ługu. Pomijając jednak pewne słabe strony tego aparatu, jak zacinanie się naczynia O i nie powracanie do położenia wyjściowego, pomijając nieszczelność automatycznego zaworu, wywołaną, na skutek stopniowego działania sody, co w sumie wywołuje przelewanie się ługu do czerpaka, a więc i do reaktora — pomijając to wszystko: aparat ten, stwierdzić to trzeba obiektywnie, nie rozwiązał problemu dawkowania wody wapiennej i ługu proporcjonalnie do ilości wody surowej. Bo według czego ma się orientować maszynista pomp kotłowych, jak należy zmniejszać dopływ wody surowej do naczynia przechylnego O lub do wapna, gdy redukuje przepływ wody surowej z 1.2 m^3 na godz. na 0,8 m^3?

Przypuszczając, że aparat jest niekompletny, zwróciłem się poprzez Dyrekcję do wspomnianego inżyniera firmy, która nam dostarczyła tę instalację z zapytaniem, czy w aparacie tym nie ma jakich braków. Kilkakrotnie padła odpowiedź prze-

cząca. Wobec tego nie pozostawało mi nic innego, jak stwierdzić, że aparat nie jest tak nowoczesnym, jak przypuszczałem.



Rys. 3.

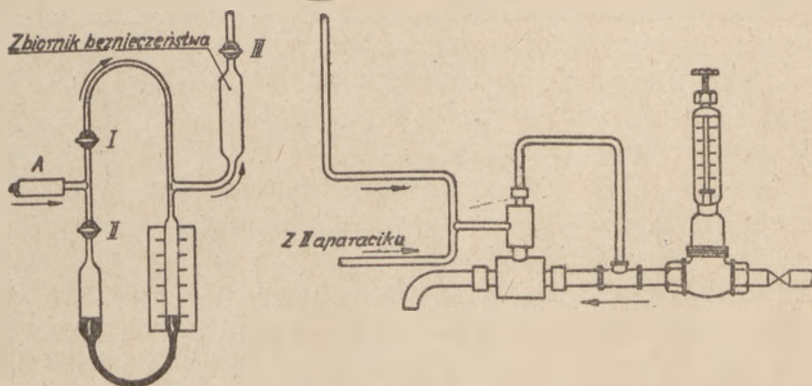
Przełamałem wewnętrzne opory i kompleksy i nuż poprawiać! I oto co mi się narodziło (rys. 4). Jest to, a raczej są to dwa jednakowe aparaciki do pomiaru wody wapiennej i sody.

Działanie aparacików: Przez ramię A wchodzi pod wpływem siły ssania podwójnych inżektorów woda wapienna (lub ług) i poprzez górną część (w dolnej znajduje się rtęć) uchodzi do inżektorów, przez które przepływa woda surowa, którą mamy zamiar zmiękczać. Ilość wody surowej regulować można odpowiednim zaworem i odczytać łatwo z tabeli wodomierza przepływowego. Kurek I aparaciku służy do wyznaczenia skali (rozpiętości), w jakiej ma się wahać rtęć i raz nastawiony pozostaje bez zmiany. To samo z kurkiem II, służącym do łagodzenia możliwych wahań słupa rtęci, wywołanych zaburzeniami w dyszach inżektorów. Kurkiem 3-cim regulujemy siłę ssania, a więc i natężenie przepływu danego roztworu, odczytywanego z tabeli, znajdującej się, obok prawego ramienia aparaciku. Podziałka jednej części tej skali jest identyczna z podziałką wodomierza dla wody surowej, druga zaś podaje ilość roztworu (w litrach na minutę), jaka potrzebna jest do zmiękczenia danej ilości wody surowej. Jeśli więc maszynista przestawia przepływ wody surowej z 1,2 m³ na godz., na 0,8 m³ — przykręca tylko odpowiednie kurki Nr III, wywołując opadnięcie słupków rtęci na cyfrę 0,8.

W ten sposób zachowana zostaje proporcja stechiometryczna (poprawiona względami praktycznymi) między ilością wody surowej, a chemikaliami, które mają służyć do wytrącenia kwaśnych węglanów i do reakcji podwójnej wymiany. Jeśli powiemy jeszcze, że do sytnika dodałem dwa nowe zbiorniki na wodę wapienną, (te mam pod ręką), które w sumie pomieścić mogą ilość wody wapiennej, wystarczającą na 24 godz., wody, którą nasycać będę przez całkowite otwarcie zaworu S, a którą czerpać będą a raczej ssać (a nie jak dotychczas przez wypieranie wodą surową) inżektory — to łatwo odgadnąć, że po pierwsze: oszczędzimy laboratorium i maszynistom pracy, polegającej na nieustannym grzebaniu się w wapnie i ciągłej kontroli stopnia nasycenia wody wapiennej a po drugie nadamy procesowi zmiękczania wody cechę przebiegu ekonomicznego. Jeśli dotychczas wahania w twardości wody w reaktorze 1, wywoływane zmianami w nasyceniu wody wapiennej i zmianami w przepływie wody surowej przy równoczesnym regulowaniu dopływu chemikalii „na oko" wynosiły 6—8° tward. niem. (pomijam już nadmiar sody w wypadkach przedawkowania), to obecnie...

Tu niestety nie mogę użyć formy twierdzącej a tylko trybu przypuszczającego, bowiem obecnie liczę na zredukowanie tych wahań do minimum. Dlaczego — spytacie — nie zaczekałem z tym opisem do otrzymania wyników-!... Ponieważ nie otrzymałem jeszcze pozwolenia montowania instalacji według mojego pomysłu. W tym czasie oczekiwania już po licznych próbach z nim w doświadczalnym baraku nabrałem przekonania, że posiada pewną wartość i chciałbym go jak najszybciej wbudować w kotłowni, na co nie mam dotąd zezwolenia.

Aparaciki zbudowane zostały we własnym laboratorium z pipet i rurek szklanych.



Rys. 4.

Niech na zakończenie ta chęć demonstrowania swojego pomysłu, który nie przeszedł jeszcze technicznej cenzury i nie zdał odpowiedniego egzaminu praktycznego, nie będzie mi wzięta za skrajną zarozumiałość, o której wspominałem na początku, ale za szczere nowatorskie usiłowania, tak konieczne w nowej naszej rzeczywistości polskiej.

Mgr. FLORIAN PLUCIŃSKI

Zagadnienia oszczędnościowe w gazowni

Praca wyróżniona na konkursie ogłoszonym przez Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych oraz Redakcję „Gaz, Woda i Technika Sanitarna.

Kwestia oszczędzania nie jest nowa i wcale nie obca. Oszczędność jest cnotą, która cechuje każdego człowieka; jeśli przeradza się ona niekiedy raz w skrajne sknerstwo a z drugiej znów strony w zbyt „lekką rękę" — marnotrawstwo — to jest to tylko dowód na to, iż zagadnienie oszczędzania tkwi w naturze ludzkiej głęboko.

Każda wojna, a później okres powojenny charakteryzuje między innymi przede wszystkim rozrzutność i marnotrawienie wszelkich dóbr.

Dlatego też Krajowa Narada Oszczędnościowa podjęła walkę z marnotrawstwem, rzuciła hasło oszczędzania pod każdym względem i w każdej dziedzinie życia; wytyczne do walki z marnotrawstwem i hasła oszczędnościowe, przyjęły się — jak to z prasy wynika — nadzwyczaj szybko; porwały one nawet dotychczas bierne załogi fabryczne, Rady Zakładowe, interesując ich oszczędną gospodarką w zakładach pracy, a równocześnie i problemem produkcji.

Jeśli były zakłady prowadzące dotychczas akcję oszczędnościową to, mimo, iż — bezspornie — dawały duże oszczędności, jednak akcja ta była dotychczas niedostateczna, gdyż nie będąc należycie zorganizowaną i przemyślaną, nie potrafiła zainteresować nawet części załogi; akcja oszczędnościowa do której wciągnięto całą załogę od kierownictwa począwszy, w oparciu o współzawodnictwo, jest najlepszą formą w walce z marnotrawstwem, jest najlepszą rękojmią podniesienia rentowności zakładu, obniżenia kosztów własnych produktu, a przez to równocześnie dąży do poprawienia problemu płac załogi fabrycznej.

Mówiąc o akcji „O", należy mieć na uwadze oszczędzania nie tylko surowców, materiałów, energii itp., lecz także i ludzi, czasu, maszyn, urządzeń i tych wszystkich innych czynników czy elementów, które mają jakikolwiek wpływ na podniesienie rentowności.

Jednym z takich elementów jest współdziałanie całej, bezwzględnie załogi; ona, pod rozumnym i rozsądnym kierownictwem, potrafi zwycięsko przeprowadzić walkę ze stratami, z marnotrawstwem, występującym prawie że w każdym zakładzie w mniejszej lub większej mierze.

Aby zagadnienie walki z marnotrawstwem przeprowadzić zwycięsko do końca a przede wszystkim — co najważniejsze — prowadzić ją ciągle bez żadnej przerwy, konieczne jest poznanie źródeł powstawania strat; chcąc je poznać i prowadzić walkę z marnotrawstwem potrzebny jest nam w pierwszym rzędzie pewien zasób wiadomości teoretycznych i praktycznych z naszej branży. Bez wiadomości, bez przygotowania teoretycznego walka z marnotrawstwem nie będzie przeprowadzona racjonalnie i w całości, będzie załatwiona połowicznie a wynik na pewno nie będzie zadowalający.

Stąd też, należy wyciągnąć wniosek, że prowadzenie walki z marnotrawstwem nie może opierać się wyłącznie na dobrych chęciach, lecz przede wszystkim, na przyswojeniu sobie pewnego minimum wiadomości teoretycznych, potrzebnych do prowadzenia ruchu.

Dlatego też pierwszym warunkiem racjonalnie przeprowadzonej walki z marnotrawstwem winno być uświadomienie, przeszkolenie i doszkolenie personelu produkcyjnego w gazowni, najlepiej na kursach oświatowych z dziedziny gazownictwa.

Jest to tym bardziej potrzebne, gdyż jak stwierdzono cały szereg nie tylko kierowników, ale i innych pracowników gazowni charakteryzuje konserwatyzm. Uważają oni, że wszelkie nowatorstwo w gazowni jest szkodliwe, nawet niebezpieczne, i z tej racji opierają się oni z całych sił wszelkim, nawet bardzo pożytecznym udoskonaleniem. Kurczowe trzymanie się ,wbrew zdrowemu rozsądkowi, przestarzałych metod, staje się wtedy zacofaniem, wyrządzającem niepowetowane wprost szkody gospodarce, już nie tylko samej gazowni, ale narodowej.

Objawy takiego zacofania należy radykalnie tępić i zwalczać, zaś walkę można jedynie prowa-

dzić przez odpowiednie doszkalanie. Jeśli doszkalanie ma spełnić to zadanie, to trzeba je postawić na takim poziomie, aby udzielone wiadomości, obejmujące całokształt dziedziny gazownictwa, wykazały tym jednostkom niezbicie szkodliwość kurczowego trzymania się niegdyś nabytych wiadomości.

Przeszkolenie i doszkolenie pracowników gazowni, daje materiał ludzki, z którym można rozpocząć każdą akcję; od jakości uświadomienia zależy udanie się akcji oszczędnościowej.

Jeśli wiadomości teoretyczne są podstawą do prowadzenia jakiegokolwiek przedsiębiorstwa, to z drugiej strony wieloletnia praktyka oparta na zdrowych i rozsądnych obserwacjach i wspomagana nowymi zdobyczami wprowadzanymi przez rozsądnych ludzi do ruchu, nie może być lekceważona, gdyż prowadzi ona również do rzetelnych i dobrych wyników.

Doświadczony praktyk prowadzący gazownię, może nam bardzo dużo pomóc w wynajdywaniu błędów, prowadzących do strat. On to wskaże piecownię jako pierwszą stację w gazowni, gdzie zagadnienie oszczędzania winno być przede wszystkim poddane rewizji. Tutaj bowiem marnotrawstwo, najczęściej nieświadome, jest stosunkowo duże, lecz dające się zlikwidować, przy czym do likwidacji nie potrzeba dużego wysiłku, lecz najczęściej wystarczą „otwarte oczy".

Każde urządzenie, obojętnie czy to będzie maszyna prosta czy skomplikowana posiada swoją moc, którą należy wykorzystać w granicach jego możliwości. Jeśli wykorzystanie mocy maszyny będzie niedostateczne, wtedy urządzenie to pracuje ze stratami, których mamy przecież nie tylko unikać, ale je zwalczać.

Taką maszyną w naszym przypadku, jest piec gazowy, urządzenie wyjątkowo skomplikowane, tak w samej budowie jak i w działaniu.

Poznanie elementów składowych pieca oraz jego działania, jest podstawowym zadaniem tak kierownika gazowni jak i personelu obsługującego. Oni to znając jego budowę i działanie, a także procesy w nim zachodzące mogą przede wszystkim prowadzić racjonalną i oszczędną gospodarkę, mogą z łatwością trzymać rękę na pulsie wszelkich procesów w nim zachodzących.

Każdy piec ma swoją ograniczoną wydajność, z góry przez konstruktora wyznaczoną; równocześnie żywotność pieca, obliczona w dniach ogniowych jest określona. Mimo jednak tych ograniczeń, tak wydajność, jak i jego żywotność da się nietylko zachować, lecz przy zachowaniu pewnych warunków, powiększyć. Zwiększenie sprawności, a co najmniej utrzymanie jej w nominalnych granicach, udaje się przekroczyć, jeśli obsługa zachowa i ściśle trzymać się będzie przepisów obsługi. Przekroczenie wydajności pieca ,uzyska się przez skrócenie czasu wyładowania i załadowania komór, zastosowania wydajniejszego w gaz węgla, doprowadzenie pary do komór, należyte wygazowanie węgla, stosowanie podwyższonej temperatury odgazowania, zmniejszenie podpału, przez uregulowanie procesów wytwarzania gazu generatorowego, dzięki odpowiedniemu doprowadzeniu pierwszego i drugiego powietrza, unormowanego ciągu kominowego, wykorzystanie ciepła gazów spalinowych itp.

Podobnie żywotność pieca jako zależną całkowicie od obsługi uda się przedłużyć, należytą pielęgnacją i ochroną, oraz staranność wykonywania każdej czynności doprowadza żywotność pieca do znacznego przekroczenia gwarantowanej ilości dni ogniowych. Zachowanie wszelkiej ostrożności w obchodzeniu się z każdym urządzeniem pieca, utrzymanie temperatury pieca na równym poziomie, stałe czyszczenie tak kanałów spalinowych rekuperacyjnych, palników oraz doprowadzających oba powietrza, są najważniejszymi warunkami i należytej pracy, jak również i przedłużenia ży-

wotności pieca. Niezależnie od tego jakość węgla odgrywa również znaczną rolę, dalej przeplatane ładowanie komór oraz należyte i uregulowane zasilanie generatora, stanowią o długowieczności pieca.

W naszym przypadku, w zachowaniu powyższych warunków, doprowadzono żywotność pieca do 5.835 dni ogniowych, zamiast gwarantowanych 3.000 dni; piec ten, a raczej dwa piece 4 i 6-cio komorowe przeżyłyby napewno 7.000 dni, gdyby nie 4½-letnia okupacja, podczas którego to czasu załoga nie interesowała się w ogóle utrzymaniem go w należytym stanie.

Wracając jednak do kwestii osiągnięcia co najmniej nominalnej wydajności pieca, pragnąłbym omówić w/w punkty, po spełnieniu których, zwiększenie sprawności uda się na pewno osiągnąć.

Zatem czas ładowania komór, odgrywa pewną rolę w osiągnięciu sprawności; im czas ładowania jest dłuższy, tem straty wywołane

1) uchodzeniem gazu z komór, w czasie ich wyładowania,
2) niepotrzebnym podgrzewaniem pustej czy też powoli ładowanej komory, wzrastają w znacznym stopniu.

Skrócenie czasu wyładunku z komór i załadowania ich, obniża straty dość poważnie.

Węgiel o znacznej zawartości substancji lotnych zwiększa rzecz prosta, wydajność gazu; gazownia jednak jest tu ograniczona, przez odpowiedni przydział węgla, regulowany odgórnie.

Równocześnie jednak, stosowanie węgla o dużych ilościach lotnych substancji, jest również ograniczone z racji własności spiekania się węgla. Jednak, i w tym przypadku łatwo znaleźć drogę wyjścia, jak prawie z każdej sytuacji.

Jeśli zachodzi przypadek gazowania węgli niespiekających wzgl. mało spiekających się, można właściwość tą poprawić, stosując mieszankę z węglem o dobrych własnościach spiekania, dzięki czemu, uzyskuje się i odpowiednią wydajność gazu a z drugiej strony koks posiadać będzie należytą strukturę i twardość. Postępując w ten sposób, uzyskuje się nie tylko dobry koks lecz również oszczędność trudu i czasu wyładowania komór, a równocześnie dobrą wydajność gazu. W przypadku niemożności stosowania węgla o dużej zawartości części lotnych, powiększenie wydajności gazu, uzyskuje się przez dodatek pary do komór. Rozkładająca się w temperaturze 1000⁰ para wodna reaguje z koksem, dając w efekcie nie tylko podwyższoną wydajność gazu, lecz również i wyższą temperaturę płomienia gazu. Stosowanie „parowania komór" jest tam gdzie i produkcja pary jest bieżąca i stosunkowo do ceny gazu, tania a równocześnie tam, gdzie trudno o zbyt koksu. Te gazownie, które mają swój zapewniony zbyt koksu, raczej zaniechają produkowanie gazu mieszanego, pozostawiając sobie całkowitą ilość koksu do sprzedaży.

Parowanie komór, poza zwiększoną wydajnością gazu, posiada i tą zaletę, że usuwa nagromadzone w komorach warstwy grafitu, powodując tym samym oszczędność na robociźnie usuwania go z komór, a prócz tego na czasie wyłączania komór z obiegu, i tym samym na znacznej oszczędności na stracie cieplnej.

Mechaniczne usuwanie grafitu z komór, obciąża znacznie piecownię.

Zagadnienie należytego odgazowania komór, jest również kwestią, którą należy rozstrzygnąć lokalnie w zależności od opłacalności.

Jeśli gazownie nie mogą narzekać na zbyt koksu, wtedy prowadzenie odgazowania do ostatecznego wykorzystania gazu, nie jest wcale pożądane, chyba, że zbyt koksu jest uwarunkowany możliwie najniższą zawartością w nim lotnych substancji; w przypadku takim, małe ilości lotnych, nie tylko, że nie stanowią o stracie, lecz na odwrót, przeciąganie czasu odgazowania wpłynąć może ujemnie na wynik rentowności gazowni.

Jak z powyższego wynika wyczucie koniunktury, stanowi w głównej mierze o takim czy innym prowadzeniu gazowania; raz opłaca się, nastawienie się na gaz, jako na główny produkt, drugi raz znowu, głównym produktem, winien być koks; kierownictwo gazowni znając swój teren i jego możliwości zbytu musi posiadać wyczucie prowadzenia gazowni w tym czy innym kierunku, przy czym rzecz prosta, kwestia opłacalności winna przede wszystkim decydować o nastawieniu produkcji. Nie liczenie się z opałacalnością, odbije się ujemnie na gospodarce gazowni, powodując marnotrawienia surowca.

Wracając jeszcze do jakości węgla, pragnąłbym tu zaznaczyć, iż węgle o różnych sortymentach w różny sposób wpływają na rentowność gazowni.

Ostatnie nasze doświadczenia skierowały nas na drogę użycia możliwie najdrobniejszych sortymentów, przy czym ostatecznie zdecydowaliśmy się do używania pyłu węglowego o ziarnie o — 1 mm w mieszance z węglem o ziarnie o — 10 mm.

Stosowanie tego asortymentu węgla daje nam możność nie tylko uzyskania dobrej wydajności gazu, lecz równocześnie i wysokiej klasy koksu, oraz dalej znacznego obniżenia kosztów produkcji.

Stosując węgiel o ziarnie o — 1 mm, płacimy 550.— zł (loco nasza bocznica, zamiast 1.750.— zł) przy sortymencie 0 — 30 mm.

Dalej dzięki wysokiej spiekalności węgla zastosowaliśmy mieszanie węgli zleżałych — w odpow. stosunku — otrzymując koks o dobrej jakości; dalej korzystając z tej własności, mieszamy miał koksowy z tym węglem — otrzymując koks nie ustępujący w swych własnościach wcale innym koksom z węgli o grubszych sortymentach, czy też węgli o mniejszej własności spiekania, mieszanie miału koksowego z tym węglem prowadzi do bardzo dużych oszczędności.

Zwiększenie wydajności gazu, jest zależne dalej od wysokości temperatury gazowania, im temperatura destylacji jest wyższa, tym wydobycie gazu jest większe.

Równocześnie jednak ze wzrostem temperatury, a więc ze zwiększoną ilością gazu, zmniejsza się jego wartość opałowa, gęstość, siła świetlna oraz wydajność amoniaku, natomiast na odwrót, zwiększa się ilość cjanu, siarki i naftaliny, a także tworzenie się gęstej smoły, przy czym tworzenie i osadzanie grafitu na ściankach komory jest w tych temperaturach łatwiejsze. Mimo jednak tych mankamentów, ujemny wpływ podwyższonej temperatury jest raczej pozorny, bowiem trzeba stwierdzić, że liczba wartościowa gazu tj. iloczyn z wydajności gazu i wartości opałowej, nie tylko, że nie maleje, lecz zwiększa się, co jest dowodem, iż podwyższona temperatura nie wpływa ujemnie na bilans cieplny naszej piecowni.

Na zbyt zmniejszającą się ewentualnie wartość opałową gazu, mamy zarazem wpływ i możność poprawienia jej w wiadomy ogólnie sposób; aby jednak nie dopuścić do zbyt gwałtownych spadków wartości, należy prowadzić periodyczną kontrolę, aby przez duże wahania wartości nie dezorganizować pracy urządzeń gazowych u naszych odbiorców.

Najlepszą kontrolą w tym przypadku, a także i samego procesu odgazowania, będą codzienne obserwacje wysokości temperatur, w których odbywa się destylacja. Do tego celu służą bądź pirometry optyczne czy elektryczne, lub też zwykłe porównywanie koloru rozżarzonych kanałów; wprawne oko potrafi ocenić i oznaczyć temperatury w granicach od 50 — 100°C. Kontrola tego rodzaju, podobnie zresztą jak i inne kontrole w ruchu, aczkolwiek absorbują czas, to jednak nie tylko, że są na miejscu, lecz opłacają się sowicie, gdyż mogą uchronić przed przykrymi niespodziankami, które to niespodzianki ciągną za sobą, cały szereg przykrych następstw, odbijających się dość poważnie na gospodarce zakładu.

Dlatego też słusznym będzie uważać kontrolę w ruchu, jako jeden z dalszych czynników ograniczających marnotrawstwo; kontrola dokonywana bądź skomplikowanymi czy też prostymi przyrządami lub zwykłą nawet obserwacją musi stanowić ważny moment w ruchu gazowni.

Zwykła kontrola temperatur czy też ciągu pieca daje nam pogląd na stosunki panujące w danej chwili i w piecu i w kanałach spalinowych oraz w generatorze; pozwoli nam ona na natychmiastowe wkroczenie, celem usunięcia występujących przeszkód w ruchu, przeszkód, które mogą zachwiać równowagę pracy całego pieca, powodując przez to straty, niekiedy dość znaczne. Przeszkody te mogą specjalnie wtedy odbić się ujemnie, jeśli kontrolę zaniechamy lub też jej wogóle nie wykonujemy. W przypadkach tych wytrącenie równowagi uregulowanego np. ruchu generatora, daje w efekcie dość poważne zmiany pracy pieca i związane z tym straty czy to w zużyciu koksu do podpału czy też gazu generatorowego lub inne nieprzyjemne objawy, wymagające znacznego nakładu czasu, aby doprowadzić cały system do normalnej pracy.

Jeśli zagadnienie wydajności gazu wiąże się ściśle z oszczędnością, to i kwestia oszczędności w używaniu podpału do generatorów jest nie mniej ważną sprawą, którą należy również naświetlić, tym bardziej, iż posiadamy z własnego doświadczenia sporo materiału porównawczego rzucającego się dość poważnie w oczy. Kwestia kontroli pracy pieca, jako całości, jest w tym wypadku wyjątkowo ważnym zagadnieniem. Stąd też kontrola tak temperatury pieca, jak i warunków tworzenia się i spalania gazu generatorowego oraz jakości powstałych spalin jest sprawą z punktu widzenia oszczędnościowego, jako decydującego o gospodarce w piecowni, nie bez znaczenia.

Zagadnienie marnotrawstwa uwypukla się tym bardziej — im mniej zwracamy uwagi na tak ważną sprawę jaką jest kontrola procesów odbywających się w piecu. Straty wywołane brakiem zainteresowania się kontrolą, rosną w prostym stosunku do czasu trwania przeszkód, jakie powstają w pracy pieca.

Wskaźnikiem występowania zmian w regularności pracy pieca są: temperatura pieca oraz ciąg. Obserwowanie zmiany tak temperatury jak i ciągu panujących w piecu, są dowodem, że dzieje się

w nim coś nieprawidłowego, co prowadzi na pewno do jakichkolwiek mniej lub więcej poważnych zmian w jego normalnej pracy, a stąd do szkód powodujących bezwątpienia straty w tej, czy innej postaci.

Aby od samego początku przystąpić do likwidacji powstałej szkody, sygnalizowanej nam bądź zmniejszonym ciągiem lub zmianą temperatury, szukamy przede wszystkim miejsca powstania przeszkody: wypośrodkowanie przyczyny zła nie jest znów tak proste, gdyż wymaga od nas pewnych i dokładnych wiadomości o budowie i pracy pieca, tym bardziej, iż mogą one być bardzo różnorodne. Straty wywołane złą pracą pieca, spowodowaną tą czy inną przyczyną są stosunkowo duże, i wzrastają w zależności od rodzaju przeszkód i czasu trwania, bardzo poważnie. Dlatego też wczesne rozpozanie zła i usunięcie go likwiduje marnotrawienie energii.

Jak już wspomniałem, powstałe zachwianie pracy pieca rzuca się od razu w oczy; zmiana temperatury i ciągu daje na to niezbite dowody. Stąd też w przypadku np .spadanie ciągu w kanale kominowym możemy wyciągnąć wniosek, że zachodzi powolne stałe zwężanie przekroju kanału przez nagromadzenie się lotnego popiołu. Jeśli w dodatku podwyższanie ciągu nie daje żadnego wyniku, wówczas pewność ta jest oczywista. Nie pozostaje nam wtedy nic innego, jak usunięcie w ten lub inny sposób osiadłego w kanałach popiołu.

Dalej może się zdarzyć ,że tracimy znaczne ilości ciepła przez to, że kanały doprowadzające powietrze do spalania koksu w generatorze (powietrze pierwsze) są nieszczelne. Objawy nieszczelności łatwo stosunkowo poznać po tym, że temperatura pieca spada coraz bardziej, mimo, że zwiększono np. dopływ powietrza pierwszego. Straty wywołane nieszczelnością tych kanałów, mogą niekiedy wyrosnąć dość poważnie.

Odszukanie nieszczelności i usunięcie jej, jest ważnym zadaniem.

Nieszczelność kanałów powietrza drugiego, a więc, tym samym nieszczelność rekuperacji powoduje niedostateczne spalanie się gazu generatorowego, co w konsekwencji prowadzi do dużych strat. Piec jest zimny, rekuperacja gorąca, niespalony gaz, ulegają tam spaleniu, niepotrzebnie podgrzewają rekuperacje, dalej znaczna ilość tlenu oraz mała ilość dwutlenku są dowodem na nieszczelność rekuperacji. I tu, odszukanie nieszczelności i jej usunięcie powoduje normalną dostawę powietrza do spalania w palnikach, a przez to i zmienia straty energii cieplnej pieca.

Gazownia posiadająca sprzęt do chemicznego badania zawartości gazów spalinowych (Orsat) winna badanie pracy pieca stale przeprowadzać; wyniki bowiem, w zależności od wysokości składników spalin, dają wnikliwy obraz całokształtu pracy pieca, umożliwiając równocześnie możność zapobiegania powstawania strat.

Gazownia nasza, przeprowadzając między innymi codzienną kontrolę gazów spalinowych, a prócz tego wysokość temperatur oraz jakości spalania gazu generatorowego zdaje sobie całkowicie sprawę, iż niedostateczne spalanie gazu generatorowego, prowadzi do strat; dlatego też odpowiednie nastawienie powietrza pierwszego (bez zmiany powietrza drugiego) ma doprowadzić do takiego tworzenia gazu, aby spalanie odbywało się możliwie z najmniejszym nadmiarem tlenku węgla. Tlenek węgla winien znajdować się co najwyżej w ilości od 0,25 — 0,19% w przeciwnym wypadku spalanie odbywa się ze stratą, które np. przy zawartości już powyżej 0,2% CO, powoduje straty w podpale.

Podobnie, zasilanie go gorącym koksem — a więc bezpośrednio z komór, jest w większości wypadków bardzo korzystne, gdyż zaoszczędza duży zasób energii cieplnej, a przez to samo ilość podpału.

Dużą oszczędność, która dla niejednej gazowni stanowi pokaźne podwyższenie sprawności piecowni, uzyskuje się przez wykorzystanie ciepła spalin, uchodzących do komina. Zagadnienie to, jako wyjątkowo ważne poruszało cały szereg autorów, a ostatnio zostało omówione także przez inż. Bilewskiego w „Gaz, Woda i Technika San." Nr 1 str. 1—5 rocznik 1948. Praktyczne wykorzystanie ciepła spalin zastosował autor m. in. w gazowni Leszno, podnosząc w ten sposób gospodarkę cieplną na dość wysoki poziom. Sądzę, iż tamt. gazownia, posiadając po przeszło rocznej obserwacji odpow. wyniki, zechce się nimi podzielić, dając w ten sposób innym gazowniom możność zainstalowania tak bardzo ważnego urządzenia.

Zagadnienie rentowności gazowni jest zależne poza całym szeregiem różnych czynników, m. in. również i od odpowiedniej wydajności gazu na jednostkę węgla. Wydajność gazu z drugiej strony, zależna jest od jakości węgla, temperatury odgazowania, także i od jakości pieców i urządzenia aparatowni, a przede wszystkim od obecności ssaka, mającego za zadanie odssania gazu z komory destylacyjnej.

Wpływ odssania gazu na jego wydajność jest tak oczywisty, że nie trzeba o tym wspominać. Natomiast należy zwrócić tu uwagę na jakość i wysokość strat wywołanych brakiem urządzenia odciągającego gaz z komór. Straty, jakie z tego powodu powstają są wyjątkowo dotkliwe dla gazowni; tu należy wymienić choćby takie, jak zbyt duża wartość opałowa gazu, przegrzewanie się gazu w komorze destyl. prowadzące do osadzania się grafitu, i uchodzenie gazu przez małe choćby nieszczelności w ścianach naczyń destylacyjnych.

Wielkość strat wywołanych brakiem ssaka w gazowni łatwiej jest zrozumieć i pojąć oraz ocenić, jeśli zdamy sobie sprawę z przebiegu procesu tworzenia się gazu a raczej, jego drogi jaką musi on przejść od retorty do zbiornika. Gaz wytworzony w retorcie musi odbyć drogę nie tylko do zbiornika, lecz również przecisnąć się przez liczne urządzenia aparatowni, gdzie napotyka na cały szereg oporów, a niezależnie od tego znajdzie się pod ciśnieniem zbiornika gazowego.

Wielkość strat wywołanych takim systemem pracy, jest wyjątkowo znaczna, gdyż już wzrost ciśnienia gazu np. o 50 mm sł. w. powoduje straty do 1% ,abstrahując od strat wywołanych czy to nieszczelnością retort, czy osadzaniem się grafitu.

Mając powyższe na uwadze, gazownie, które jeszcze pracują bez ssaka winny możliwie najszybciej zaopatrzyć się w takie urządzenie. W ten sposób bowiem zlikwidują one nie tylko zagadnienie opłacalności gazowni, lecz przede wszystkim postawią sprawę oszczędności energii na odpow. poziomie.

W ten mniej więcej sposób przedstawiają się zagadnienia gospodarczego prowadzenia piecowni. Pragnąc jednak kwestię racjonalnej i oszczędnej gospodarki piecowni postawić na specjalnym poziomie, który dałby nam możność porównywania stosunku pracy włożonej do uzyskanej, należałoby wprowadzić do sprawozdawczości również i prowadzenia bilansu cieplnego piecowni, a więc bilansu, który dawałby nam wgląd w sprawność pieca, dzięki czemu będziemy stale informowani o wielkości, jakości i miejscu powstawania strat. Zestawienie takiego bilansu cieplnego przedstawiałoby się mniej więcej następująco: (załącznik).

Jak z powyższego wynika, kontrola przeprowadzona na podstawie tych danych da nam możność wykrycia źródła powstawania strat, i równocześnie wyeliminowania ich. Aczkolwiek mniejsze gazownie pracować będą danymi przybliżonymi, to jednak możliwości kontroli wystarczają, a to, jest najważniejsze. Duże gazownie posiadające odpowiedni personel i aparaturę kontrolną, mogą stosować ściślejsze badania.

W każdym bądź razie należy stwierdzić, że na podstawie tego bilansu cieplnego, sprawdzenie pracy pieca jest wystarczające, przy czym wyniki bilansu dadzą w tej chwili pogląd na pracę pieca. Jeśli wyniki bilansu cieplnego są równe wzgl. przekraczają sprawność 70%, uważać należy, że gazownia pracuje dobrze; natomiast wyniki poniżej 70% dają już podejrzenie gorszej gospodarki, i wtedy należy zwrócić już uwagę na miejsce powstawania strat.

W ten mniej więcej sposób przedstawia się kontrola gospodarki cieplnej piecowni, która rzecz prosta, wiąże się ściśle z zagadnieniem oszczędnościowym.

Jednakże sprawa oszczędzania w gazownictwie nie kończy się na tych zagadnieniach lecz idzie dalej, przy czym kwestia prowadzenia aparatowni gra tu również niepoślednią i niedocenioną rolę.

Niedocenianie polega przede wszystkim na tym, że uważa się ruch aparatowni jako nieskomplikowany z jednej strony, zaś przebiegi — czy to chłodzenia, oczyszczania itp. — za, nie tylko, mało ważne, lecz przebiegające mimo naszej woli i bez naszego na to wpływu.

Podobne postawienie sprawy jest mylne i z gruntu fałszywe.

Każdy proces, obojętnie czy on będzie prosty czy złożony musi być przez nas kontrolowany i musi tak przebiegać jak my sobie tego życzymy. Zależność ta i kontrola jest dlatego ważna, że potrafimy prowadzić ruch w takim kierunku w jakim nam się podoba, a więc racjonalnie albo też nie; dlatego też od nas zależy, czy kwestia oszczędności będzie przeprowadzona pomyślnie, czy też pozwolimy na samowolne i przez to nierentowne prowadzenie aparatowni i jego urządzeń.

Weźmy przykłady:

Chłodzenie, niby prosta sprawa, posiada ważny wpływ na gospodarkę gazowni. Nieodpowiednie chłodzenie daje straty tak niekiedy poważne, że odbijają się one ujemnie na gospodarce gazowni. Zbyt gwałtowne schładzanie gazu prowadzi do tworzenia się emulsji smołowej, która może nam tyle kłopotu i strat spowodować. Zbyt duża ilość wody chłodzącej jest stratą dla gazowni. Niedostateczne znów chłodzenie obciąża niepotrzebnie i to niekiedy znacznie inne urządzenia np. niedodostateczne wydzielenie się naftaliny, powoduje

Obliczanie sprawności pieca (przybliżone)

Wsad węgla:

Ilość .... 100 kg

Wartość opałowa górna .... Wg Kcal/kg
(obliczono ze skróconej analizy)

Wydajności:

1) gaz: Ilość .... G m³ / 100 kg węgla

Wartość opałowa .... Wg^{gazu} Kcal/m³
(oblicz. kalorym. lub z analizy gazu)

2) koks: (sprzedażny) Ilość .... K kg / 100 kg węgla

Wartość opałowa .... Wg^{koksu} Kcal/kg
(oblicz. na wart. czystego koksu = 7.950 Kcal/kg)

3) smoła: Ilość .... S kg / 100 kg węgla

Wartość opałowa .... $Wg^{smoły}$ Kcal/kg
(oblicz: na wart. otrzymanej smoły = 8.500 Kcal/kg

4) benzol: Ilość .... B kg / 100 kg węgla

Wartość opałowa .... $Wg^{benzolu}$ Kcal/kg
(oblicz. na wart. czystego benzolu = 10.000 Kcal/kg)

$$\text{Sprawność} = \frac{G \cdot Wg^{gaz} + K \cdot Wg^{koks} + S \cdot Wg^{smoła} + B \cdot Wg^{benzol}}{100 \cdot Wg^{węgiel}} \; 100\%$$

Oznaczanie wartości opałowej węgla z analizy skróconej.

Wartość opałowa węgla = $82 \cdot K + \alpha L_1$ Kcal/kg

$$L_1 = \frac{100\ L}{K + L}$$

Zależność α od L_1

α	L_1
114	10
99	20
84	30
69	40
54	50
39	60

Zawartość wody .... W%
" popiołu .... P%
" subst. lotnych .... L%
" czystego koksu .... K%
Suma 100%

obciążenie płuczki naftalinowej czy benzolowej lub też osadzania się naftaliny w aparaturze bądź rurociągach, sprawiając dodatkowe kłopoty i niepotrzebne kosztowne wydatki na ich czyszczenie wzgl. usuwanie osadów naftalinowych.

Podobnie ,usuwanie smoły z gazu jest również sprawą ważną, gdyż zaniedbanie tego procesu sprawi nam dodatkowe wydatki wywołane zasmoleniem urządzeń i aparatów i z tym związane skrócenie czasu ich działania (np. zasmolona masa pogazowa) i zmniejszenie sprawności np. zatykanie się wylotów palników itp.

Przykładów tego rodzaju możnaby wyliczać dość dużo, jednakże one są, po zastanowieniu tak oczywiste, że wystarczy przeprowadzić odpow. kontrolę, a same nam się narzucą.

Dlatego należyta kontrola wszystkich urządzeń gazowni to sprawa, którą należy podciągnąć bezwzględnie na wyższy poziom, gdyż zahacza ona o zagadnienie oszczędności przede wszystkim, a równocześnie o mniejszą lub większą rentowność gazowni. Każde urządzenie czy aparatura kontrolowana ,daje możność dobrej i racjonalnie prowadzonej gospodarki pod każdym względem.

Jeśli bowiem poddamy codziennej kontroli odsmalacz, wtedy wiemy, kiedy należy w nim wymienić sita; brak kontroli spowoduje niewykorzystanie tego urządzenia, zasmolenie i niszczenie masy pogazowej; gaz badany na obecność amoniaku, umożliwi oszczędność na wodzie do wymywania a poza tym, amoniak w gazie, jako działający niszcząco na rurociągi, gazomierze, zapalacze spowoduje niepotrzebne straty, których w wypadku kontroli możnaby uniknąć.

Podobnie badanie gazu na siarkowodór uniemożliwi np. zbyt wczesną a tak drogą wymianę masy pogazowej.

Podobnych badań możnaby wyliczyć cały szereg, przy czym wszystkie mają za zadanie, nie tylko otrzymania należytego dobrego produktu, lecz również kontrolę sprawności urządzeń, a poprzez to badanie, niedopuszczenie do anomalii w ruchu. Każde bowiem zachwianie równowagi pracy urządzenia, a więc prowadzenie pracy jego w niewskazanym i nieodpowiednim kierunku, przysparza gazowni nie tylko szereg kłopotów, lecz przede wszystkim sporo strat w pieniądzu i czasie.

Jak z powyższych wywodów wynika, racjonalna kontrola wszystkich urządzeń prowadzi poprzez należytą pracę urządzeń i wytworzenie normalnych produktów do daleko idącej oszczędności.

Jest w gazowniach jeszcze jedna dziedzina, gdzie gospodarka jest niekiedy prowadzona dość rozrzutnie; jest nią mianowicie gospodarka parą.

Kotłownia w gazowniach nie zawsze stoi na wysokości zadania. Nie wykorzystanie należyte ciepła spalin, czy to do podgrzewania wody zasilającej lub też przegrzewanie pary, niestosowne paliwo, niedostateczna wzgl. za duża ilość powietrza doprowadzana do paleniska, stanowią bodajże najważniejsze źródła marnotrawstwa ciepła. Nieodpowiednie ruszty do nieodpowiedniego paliwa, niewykorzystanie kondensatów lub też pary odlotowej z maszyn parowych lub urządzeń do ogrzewania, zbyt twarda woda, a więc brak odtwarzaczy, dalej ,brak izolacji przewodów parowych lub też podniszczone i niepielęgnowane zawory parowe, garnki kondensacyjne wzgl. za wielka ich ilość, nieszczelność przewodów parowych, kołnierzy i in. nieprawidłowości, są dalszym źródłem strat energii cieplnej, które obniżają sprawność urządzenia kotłowni.

Odpowiednio prowadzona kontrola bilansu cieplnego wykaże bez wątpienia miejsce i wielkość strat, których również nie wolno nam lekceważyć.

Dalszym źródłem strat w gazowni, to kwestia strat gazu; zagadnienie to jest omówione w Nr 4 rok 1949 w „Gaz, Woda i Techn. San." dość szczegółowo tak, że nie będę tu sprawy tej poruszał. Zaznaczę jedynie, że kwestia ta jest również niepośledniej wagi i dlatego należy zająć się nią, aby uzyskać możliwie największe oszczędności.

Wreszcie nie bez znaczenia będzie, jeśli wspomnę o zbyt często zapomnianej dziedzinie oszczędzania, a mianowicie oszczędzania zdrowia ludzkiego.

Sprawa higieny i bezpieczeństwa pracy jest traktowana po macoszemu.

Jeśli higiena i bezpieczeństwo pracy w szeregu zakładów pracy odgrywa wyjątkowo rolę, to w gazownictwie problem ten musi przede wszystkim stać na pierwszym miejscu, z powodów, które, zdaje się, wszystkim są wiadome. Higienia i bezpieczeństwo pracy, postawione na należytym miejscu, współdziała bezpośrednio w akcji oszczędnościowej, gdyż dzięki uświadomieniu pracownika i otoczeniu go stałą i odpowiednią opieką, zmniejsza w znacznym stopniu ilość zachorzeń, wypadków mniej lub więcej niebezpiecznych, a przez to powoduje mniejszą ilość straconych robotnikogodzin.

Tak cenny materiał jakim jest człowiek, winien przede wszystkim być wzięty pod uwagę. Poczynione w tej dziedzinie największe i najradykalniejsze oszczędności, rzecz prosta sowicie opłacą się gazowni. Zatem wysoko postawione bezpieczeństwo pracy musi być nakazem chwili.

Wreszcie nie bez znaczenia będzie poruszenie zagadnienia jałowego biegu maszyn, aparatów, urządzeń itp., zagadnienia tak nagminnie w każdym zakładzie występującego. Kwestia jałowego biegu, jako spowodowana wyłącznie bezmyślnością i wygodą personelu daje w sumie takie marnotrawstwo energii, że walka z nim musi być postawiona na pierwszy plan.

Nie pozwólmy na niepotrzebne obroty nieobciążonych motorów, transmisji, tokarek, wiertarek itp. Nie montujmy ani za dużych, ani za małych motorów do maszyn lub urządzeń, gdyż i w jednym i drugim przypadku prowadzą one do strat. Podobnie pozostawiania traktorów, samochodów,, silników elektrycznych na jałowym biegu pożera znaczne ilości energii. Ogrzewanie ubikacji nie zajętych, a także oświetlanie ich, powoduje niepotrzebne marnotrawstwo. Nieszczelne kurki do wody, spłuczki w ustępach, zawory itd. obniżają także rentowność zakładu. Prócz tego ludzie nie zatrudnieni w zupełności, jałowe dyskusje czy to na zebraniach, czy na konferencjach należą do dalszych strat, podobnie zresztą jak i wypełnianie statystyk lub sprawozdań, których nikt nie czyta i z których nikt nie ciągnie korzyści trzeba zwalczać jako marnotrawstwo.

Poruszając te czy inne zagadnienia oszczędnościowe nie wyczerpałem wszystkich możliwości. Każdy rozsądnie i trzeźwo patrzący kierwonik gazowni, jeśli tylko chce i zechce, sam zobaczy cały szereg usterek, które należałoby naprawić, czy też usunąć, aby przez to osiągnąć możliwie najwyższą oszczędność, największą sprawność i rentowność swego zakładu.

Kwestie wyżej omawiane są oczywiste i proste i zrozumiałe; lecz nie na tym polega sprawa, że omawia czy opowiada się te zrozumiałe rzeczy, ale na tym, że się je przemyśli do końca, odpowiednio zaplanuje i zorganizuje celem zrealizowania ich w ruchu. A kiedy sprawa „chwyciła" i jest się pewnym, że idzie ona dobrze, wtedy poddaje się ją analizie. I to właśnie jest istotą całej gospodarki energetycznej; najpierw zadowolimy się mniejszymi i małymi zagadnieniami, do których nie potrzebujemy żadnych specjalnych wiadomości naukowych. Te ostatnie bowiem przyjdą później do rozwiązania. Zagadnienia te, to kwestia nie tylko gospodarki energetycznej, lecz również stanowią one istotę racjonalizacji, wydajności czy wyścigu pracy, współzawodnictwa, czy też oszczędnej gospodarki w ruchu.

Dr inż. JAN WIERZBICKI

Nowsze sposoby rolniczego wykorzystania wód ściekowych

Ponad 20 miast w Polsce, oraz liczne oddzielne zakłady przemysłu spożywczego (krochmalnie, drożdżownie itp.) oczyszczają wody ściekowe na polach irygowanych, — względnie posiadają takie pola. W niedalekiej przyszłości dalszych parę dziesiątków miast naszych oczyszczać będzie swoje wody zużyte (ściekowe) w połączeniu z rolniczym wykorzystaniem. Zastosowanie możliwie najbardziej racjonalnych metod takiego oczyszczania jest przeto zagadnieniem o dużej doniosłości.

Najdawniej stosowany i najprostszy w budowie, to system nawadniania stokowego. Zastosowanie tego systemu ogranicza się do nawadniań paszowisk (łąk i pastwisk) położonych na zboczach o spadzie co najmniej 2‰. Ponieważ oczyszczanie wód ściekowych w połączeniu z racjonalnym rolniczym wykorzystaniem wymaga stosunkowo dużych przestrzeni (10 — 20 ha na każde 1000 mieszkańców)[1]) i miasta tylko w rzadkich przypadkach mogą rozporządzać tak dużą powierzchnią paszowisk odpowiednio ukształtowanych, przeto naturalny system stokowy może być tylko wyjątkowo stosowany. Sztuczne uformowanie stoków należy do kosztownych robót i jedynie na niewielu polach irygowanych zostało zastosowane (m. in. częściowo na Bolesławieckich i Legnickich polach).

Prawie cała powierzchnia pól (wzgl. paszowisk) irygowanych w Polsce została przystosowaną dla nawadniań systemem grzbietowym, grzbietowo-zalewowym, wzgl. zalewowym, przy czym ukształtowanie terenu zmieniono w mniejszym (np. na Nadnerzańskich łąkach), lub większym stopniu (m .in. na Wrocławskich polach irygowanych).

Nadanie sztucznych spadów podłużnych i poprzecznych, otoczenie nawadnianych parcel grobel-

---

[1]) Przy ilości zużytych wód 100 litr/dobę i mieszk. norma ta daje 360 wzgl. 180 mm, jako średnią roczną wysokość dawki nawadniającej.

kami, wykonanie licznych donośników zaopatrzonych w zastawki i rowów osuszających, wreszcie wydrenowanie, — połączone było ze stosunkowo dużymi kosztami na 1 ha powierzchni nawadnianej. Prace tego rodzaju można było wykonać jedynie na własnych terenach, a więc należało wykupić wiele dziesiątków czy setek ha drogich podmiejskich gruntów. Teren pól irygowanych pocięty rowami i grobelkami uniemożliwia lub utrudnia zastosowanie maszyn dla uprawy i sprzętu.

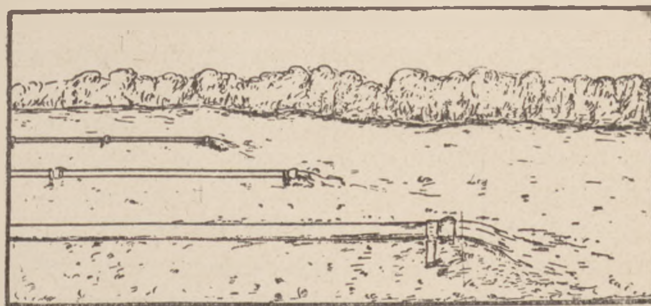
Stosowane w odosobnionych przypadkach bruzdowe nawadnianie obejmować może wyłącznie uprawy rolne (najczęściej warzywa), a więc nie dotyczy paszowisk, — użytków, które bezsprzecznie dają najlepsze wyniki przy rolniczym wykorzystaniu wód ściekowych. Nawadnianie bruzdowe nie zawsze zapewnić może równomierny rozdział dawki: dzięki występującym w naturze różnicom przepuszczalności gleby, zmianom ukształtowania terenu, trudności wykonania jednakowych bruzd, — stopień nawadniania nie jest jednakowy.

Przy nawodnieniach zalewowych, a również we wgłębieniach terenu przy nawadnianiu stokowym i grzbietowym, osiada osad, który tłumi dobry wzrost traw. Miejsca bardziej wyniesione otrzymują zmniejszone dawki lub w ogóle pozostają nienawodnione.

Wymienione wady nawadniań stokowych, zalewowych, grzbietowych i bruzdowych oraz wysoki koszt budowy pól irygowanych, skłoniły zarówno użytkowników, jak i konstruktorów do poszukiwania bardziej dogodnych metod.

Rozlew z rur, deszczowanie i polew z rur wielostrumieniowych nie wymagają zmiany ukształtowania terenu, wyróżniają się dobrym rozdziałem wód ściekowych na nawadnianych użytkach i okazały się praktyczne w zastosowaniu.

Rozlew z rur jest stosowany na większą skalę na południowo - wschodnich Wrocławskich polach irygowanych. Pola te (maj. Dobrzykowice i Kamieniec Wrocławski o ogólnej powierzchni 768,4 ha, w tym nawadniane *519 ha)* przyjmują do oczyszczenia wody ściekowe z dzielnic: Biskupin, Kożuchów, Sępolno, Zacisze i Zalesie, — razem od ok. 25.000 mieszkańców. Ścieki doprowadzone są na pola 8,5 km przewodem o ∅ 400 mm. Na polach nawadnianych zastosowano przewody dwojakiego rodzaju: stałe o ∅ 250 — 175 mm o łącznej długości 9,3 km oraz ruchome o ∅ 100 mm, 500 rur w odcinkach po 6 m (= 3000 mb), zaopatrzonych w złącza momentalne dla szybkiego zakładania i rozbierania ciągu rurowego. Na stałych przewodach w odstępach 200 m znajdują się hydranty. Przenośne rury rozprowadzające, łączone do hydrantów, zakładane są aż do najwyższych punktów pola, skąd przeprowadza się nawadnianie za pomocą rozlewu z ostatniej rury. Odejmując kolejno po jednej rurze, względnie przesuwając nieco rurociąg w prawo lub lewo, uzyskuje się dosyć równomierne nawodnienie paszowiska. Podobnie doprowadzić można wodę do bruzd na polu (nawadnianie rzepaku, buraków, kapusty itp.), względnie nawadniać można pola zaorane, posiłkując się małymi bruzdami wyciągniętymi przy zastosowaniu pługa; zatrzymując, względnie utrudniając przepływ przy pomocy grobelek ziemnych, można osiągnąć dobry wynik.



Rys. 1.

Wprawdzie rozmieszczenie przewodów ruchomych ,zmontowanie, przeprowadzenie nawodnienia, następnie rozebranie i usunięcie jest kłopotliwe i wymaga znacznego nakładu czasu, to jednak w porównaniu z użytkowaniem pól irygowanych został osiągnięty znaczny postęp: zmiana ukształtowania powierzchni nie jest potrzebna i na pola doprowadza się tylko tyle wody ,ile wymagają dane rośliny. Stosując przenośne (ruchome) przewody, można w krótkim czasie nawodnić grunty orne lub paszowiska, nawet o falistej powierzchni, położone w odległości kilkuset metrów od hydrantów. Niemcy niesłusznie nazywają rozlew z rur „dziką irygacją" (Wildberieselung); rozlew z rur starannie prowadzony może dać nawodnienie nie ustępując w dokładności nawilgocenia nawodnieniom stokowym lub grzbietowym.

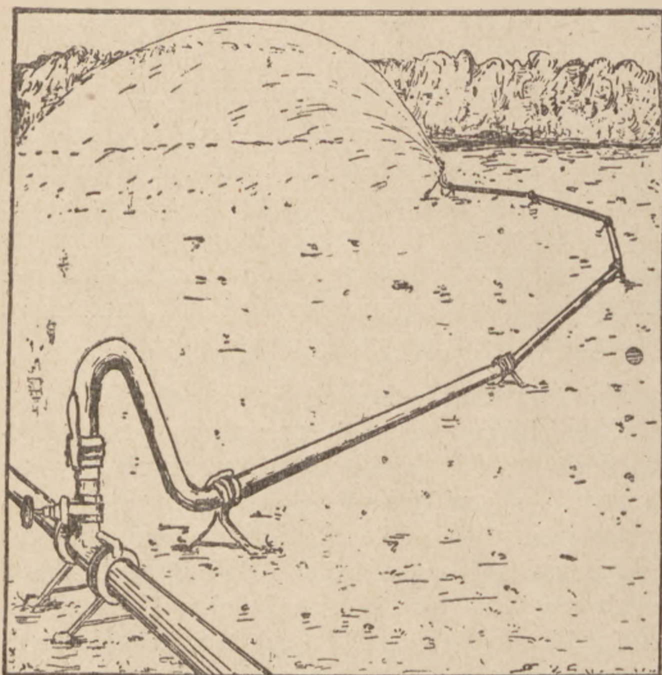
Nawodnienie rozlewowe z rur wymaga stałej obsługi i tylko w dzień jest przeprowadzane. Nocny dopływ wód ściekowych (parokrotnie — na 1 godz. — mniejszy od dziennego) musi być zatrzymywany w zbiorniku wyrównawczym dla dziennego rozlewu na polach. Jak stwierdza prowadzenie tego rodzaju nawadniań w Dobrzykowicach i Kamieńcu w 1948 i 1949 r., zapotrzebowanie rąk roboczych dla nawadniań rozlewowych jest nieco mniejsze niźli dla pól irygowanych, gdzie za-

kładanie i wyjmowanie zastawek, poprawa grobelek i krawędzi rozlewowych rowów oraz doprowadzenie wody na odległe często parcele nawadniane, wymaga znacznego nakładu pracy.

Po raz pierwszy zastosował nawodnienia polewowe Adolf Wulsch w 1897 r. w Edwardowie pod Poznaniem, dołączając węże parciane zakończone stalowymi wylotami o ∅ 20 mm do rur doprowadzających wody ściekowe na pola. Następnie, od 1905 r. według projektu A. Wulscha Ostróda (14.000 mieszkańców) oczyszczała swoje wody ściekowe w podmiejskim maj. Waldów na powierzchni 225 ha.

Wrocław w 1908 r. zastosował podobną metodę w Dobrzykowicach i Kamieńcu, jednak po paru latach polew za pomocą węży parcianych zastąpiono bezpośrednim rozlewem wody z rur. Rozlew z rur okazał się praktyczny w użyciu i został zastosowany dla wielu innych miejscowości w Środkowej Europie.

Deszczowanie wód ściekowych po raz pierwszy przeprowadzono na większą skalę w 1926 r. w Szewiecu pod Wrocławiem dla 8 lat trwających nawadniań doświadczalnych. Dawne urządzenia deszczowniane przeznaczone dla czystej wody, nie nadawały się dla rozpylania ścieków ze względu na inne właściwości płynu: zawartość osadu, większą gęstość i zawartość substancji, które mogłyby niszczyć przyrządy. Dlatego dla deszczowania wód ściekowych wykonano stosowne urządzenia :większe prześwity rur, zaworów i wylotów,



Rys. 2.

szczególne formy dyszy, odpowiednie konstrukcje pomp, jak również zastosowano odporny materiał na działanie kwasów wzgl. ługów.

Urządzenia deszczowniane w ostatnich latach przed II wojną światową zostały, pod względem technicznym, do tego stopnia udoskonalone, że pracują pewnie, umożliwiają deszczowanie znacznych przestrzeni i wymagają małej obsługi. Dzięki rozpylaniu oczyszczanie wód ściekowy przebiega energicznie ,a jednocześnie są osiągane bardzo dobre wyniki plonowania.

Deszczowanie:

1) jest niezależne od ukształtowania terenu i umożliwia nawadnianie nawet górzystych terenów, a również nie stwarza przeszkód dla mechanicznej uprawy roli;
2) wymaga małych ilości wody, dzięki czemu dana ilość wód ściekowych pozwala nawodnić stosunkowo dużą powierzchnię; przy dużych ilościach brudnych wód nawadnianie rozległych terenów połączone jest z trudnościami,
3) umożliwia stosowanie małych dawek, czego przy rozlewaniu wód stosować nie można.

Możliwość deszczowania znacznych powierzchni jest korzystna dla gospodarstwa wiejskiego, gdyż większe przestrzenie mogą korzystać z dobrodziejstwa nawadniania wodami ściekowymi.

Dla zraszania większych powierzchni są używane wyłącznie zraszacze o strumieniu wirującym — dalekosiężne. Powierzchnia nawodniona z jednego stanowiska zależy od wielkości ciśnienia i budowy zraszacza. Nawadnianie dużych powierzchni (do 4 ha przy nadciśnieniu powyżej 10 atm.) okazało się nieekonomiczne i niepraktyczne i zwykle z jednego stanowiska zostaje deszczowane 0,25 — 1 ha.

Ze względów gospodarczych najmniejsza dawka dla upraw polnych wynosi 20 mm (= 200 m³/ha); dla paszowisk, — ok. 50 mm. Dawki 60 mm i większe stosowane są wyjątkowo. Gęstość zraszania (= wysokość dawki w ciągu 1 minuty) zawiera się w granicach 0,1 — 0,5 mm i zależy od rodzaju deszczowanych roślin i charakteru gleby.

Zraszacz pracujący przy 6 atm. nadc. u wylotu dyszy o ∅ 26 mm, będzie deszczować 18 litr/sek. i przy zasięgu strumienia 52 m nawodni z jednego stanowiska 0,85 ha; odległość stanowisk winna wynosić w danym przypadku 90/78 m (w układzie trójkątnym); gęstość zraszania = 0,127 mm, tj. czas nawodnienia odpowiadający wysokości dawki 50 mm wyniesienie ok. 6 godz. 40 min., czyli z jednego stanowiska zostanie rozdeszczone 425 m³.

Waga nowoczesnego zraszacza odpowiadającego tym wymogom wynosi tylko 25 kg. Zraszacze działają pewnie ,prawie nie wymagają obsługi (raz na 6 — 7 godzin przestawienie zraszacza zabiera 15 — 30 minut czasu) i umożliwiają deszczowanie w nocy, co jest szczególnie korzystne dla rozwoju roślin.

Przewody doprowadzające wodę do zraszaczy są zwykle trzech rodzai:

a) przewód główny o ∅ 130 mm lub większej, stały (podziemny) lub przenośny,
b) przewody boczne, najczęściej przenośne, ∅ 100 — 125 mm,
c) odgałęzienia od zraszaczy ∅ 75 — 100 mm, — zawsze przenośne.

Przenośne przewody budowane są w odcinkach 6 m z aluminium, lub ze stali trwale pocynkowanej (grubość ścianek 1 — 1,5 mm), waga rury pojedynczej; 18 kg (∅ 75 mm) — 40 kg (∅ 125 mm), zaopatrzone w stopki i złącza momentalne. Od 1937 r. powszechnie są używane złącza przegubowe, pozwalające na zmianę kierunku przewodów do 30^0.

Koszty deszczowania są wysokie. Pomijając koszty zakładowe (ok. 500 zł według kursu 1938 r. — na 1 ha średnich i większych instalacji), koszty ruchu, a przede wszystkim koszty napędu silnika dla uzyskania odpowiedniego ciśnienia u wylotu dyszy (zwykle 3 — 6 atm.; straty na przewodach i różnice poziomu terenu pochłaniają dodatkowo 20 — 50%).

Dla przybliżonego obliczenia kosztu deszczowania można zastosować nast. obliczenie:

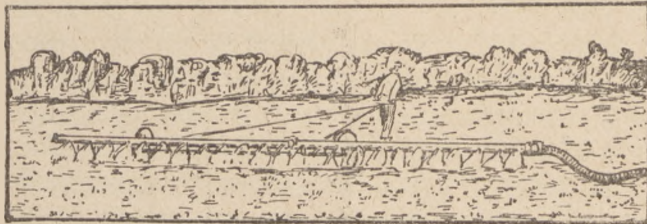
Przykład: Dla nawadniania paszowiska sumaryczna dawka wynosi 400 mm (= 4000 m³/ha); praca pompy (ssanie + tłoczenie) 7 atm. nadc. Współczynnik skutku użytecznego dla pompy 0,65, dla elektrosilnika 0,80; zapotrzebowanie energi:

$$\frac{4000 \cdot 1000 \cdot 70}{75 \cdot 0,65 \cdot 0,80 \cdot 3600} = 2000 \text{ kWh}$$

przy cenie 10 zł za 1 kWh koszt deszczowania na 1 ha 20.000 zł na 1 m³ 5 zł.

Oprocentowanie, amortyzacja, koszty obsługi i nadzoru, — nie są objęte; wynoszą przeciętnie ok. 30% kosztów ruchu.

Ponieważ deszczowanie wodami ściekowymi zwiększa plon siana co najmniej o 100 q/ha wartości ok. 50.000 zł netto, a deszczowanie szeregu upraw polnych i warzyw daje podobne korzyści, przeto oczyszczanie wód ściekowych przy pomocy deszczowania jest na ogół rentowne.



Rys. 3.

Podkreślić należy, że deszczowanie nie wymaga wstępnego oczyszczania wód ściekowych. Wystarczają kraty (rzadkie i gęste), ewentualnie dodatkowo mały osadnik (np. pionowy), zatrzymujący tylko najłatwiej wypadające ze ścieków osady. Wpływa to znacznie na potanienie eksploatacji.

O ile dla rolnictwa deszczowanie wód ściekowych stanowi najdoskonalszy sposób wykorzystania tych wód, o tyle dla Zarządów Kanalizacji ta metoda oczyszczania należy do najbardziej kłopotliwych. Dlatego rozprowadzenie wód ściekowych na polach i paszowiskach oraz deszczowanie tych wód winno należeć do spółek wodnych lub związków rolniczych (spółdzielni wytwórczych).

Wiele miast w Środkowej Europie[2]) oczyszcza swoje wody ściekowe przy pomocy deszczowania (m .in. Nordhausen, Zeitz). Wykonane w latach 1936 — 1941 projekty dla Milicza, Parchocina, Strzegomia, Swiebodzic i Wołczyna, — rozwiązują sprawę oczyszczania wód ściekowych za pomocą deszczowania.

Rozlewowe rury wielostrumieniowe, zastosowane po raz pierwszy w 1937 r. na rozległych terenach (= 20.000 ha) przeznaczonych dla oczyszczania wód ściekowych Lipska, nie uzyskały szerszego rozpowszechnienia.

Urządzenia te, w wykonaniu przodujących firm w budowie deszczowni: Lanninger, — Frankfurt n/M. i Perrot, — Calw (Wirtemberg), dają równomierny polew z otworów co 0,5 m. Zależnie od rodzajów wylotów osiąga się rozprysk (w kształcie wachlarzy) — dla zraszania całej powierzchni, bądź też pojedyncze strumienie — dla nawadniania bruzd.

Do dwóch 6 m rur o ∅ 100 mm połączonych ze sobą, woda z hydrantów, lub ujęć w przewodach przenośnych, zostaje doprowadzona za pomocą węża gumowego. Obie połączone rury zmontowane są na płozach (w systemie Lanningera) lub na dwu-

[2]) W Polsce Wrocław - Pilczyce i Wrocław - Psie Pole oraz miasta Kisielice i Susz na Pomorzu posiadają urządzenia do deszczowania ścieków. Deszczownia w Suszu jest czynna i są nawadniane uprawy warzywnicze na pow. 20 ha z dobrymi wynikami.

kołowym wózku (w syst. Perrota) i są przeciągane przez ludzi lub konia. System Perrot'a wymaga obsługi tylko dwóch ludzi: jeden przeciąga wózek, drugi przełącza wąż gumowy. Rozlew następuje przez 12:0,5 = 24 otwory i osiąga się bardzo równomierne nawodnienie. Dla rozlewu wystarcza nieznaczne ciśnienie: 1 — 2 m przy wypływie. Wydajność, — ok. 3 ha/8 godz.

Przytoczone sposoby rozlewu wód ściekowych na użytki rolne: 1) rury rozlewowe, 2) deszczowanie i 3) rury wielostrumieniowe, obok licznych zalet mają również wady.

Zasadnicze wymaganie, by rozlew setek m^3/ha wód ściekowych odbywał się w możliwie prosty i tani sposób, częściowo tylko zostało rozwiązane. Dla 1) i 3) sposobu wystarcza małe ciśnienie (a więc niskie koszty pompowania), jednak koszty obsługi są wysokie. Odwrotnie jest z deszczowaniem.

W celu zmniejszenia kosztów eksploatacji rolniczego wykorzystania wód ściekowych, wprowadza się pewne zmiany w zastosowaniu opisanych metod. Stosowane są dwojakiego rodzaju zraszacze: drobno i grubokropliste. Ostatnie, mając mniejszy zasięg, pracują dobrze przy 2 atm. nadc. W jesieni i zimie użycie zraszaczy jest ograniczone i prowadzony jest bezpośredni rozlew z rur; wystarcza 0,1 atm. nadc. Jeżeli część terenu przeznaczonego dla deszczowania jest wyżej położona, teren ten otrzymuje tylko grubokropliste zraszanie. Zraszacze o zasięgu 30 — 40 m pracujące przy ciśnieniu 3 — 4 atm. nadc. (u dyszy) okazały się praktyczniejsze od dalekosiężnych (60 — 70 m), ze względu na uzyskanie lepszej szczelności przewodów i łatwiejsze warunki pracy pomp.

Podczas mrozów, świąt, słot i pilnych robót polnych (razem, zwykle ok. 65 dni w roku, — na Śląsku), wody ściekowe muszą być oczyszczane na filtrach gruntowych, zajmujących 1,5 — 2% powierzchni deszczowanej. Filtry te stanowią kosztowne urządzenia (wyrównanie terenu, ogroblowanie, urządzenia dla doprowadzenia wody i gęsta sieć przewietrzanych drenów), wymagają przepuszczalnego gruntu *i nie dają żadnych korzyści.*

W wielu przypadkach filtry gruntowe mogą być zastąpione przez stawy rybne lub kultury drzew liściastych. Szczególnie nawadnianie powierzchni zasadzonych topolą i podobnymi gatunkami ma dużą przyszłość w naszych warunkach, gdyż może wpłynąć na częściowe zmniejszenie importu drewna dla wyrobu papieru. Topole nawadniane wodami ściekowymi mogą dać bardzo poważny przyrost masy drzewnej: ok. 15 — 20 m^3/ha rocznie, którego wartość dorównuje wartości urodzaju łąki przy plonie 100 q/ha.

Dla zastosowania omówionych metod rolniczego wykorzystania wód ściekowych, konieczny jest wyrób w kraju stosownych urządzeń. Cienkościenne rury wraz z kształtkami, złącza i zraszacze nie są wyrabiane. Najbliżej położoną wytwórnią jest „Sigma" w Ołomuńcu (Czechosłowacja).

Oczyszczanie wód ściekowych w połączeniu z rolniczym wykorzystaniem nie jest wolne od wielu braków. Możność uzyskania wysokich i cennych plonów potwierdza celowość takiego oczyszczania i sądzić należy, że dzięki różnym dalszym ulepszaniom ten rodzaj oczyszczania będzie się upowszechniał.

Inż. WITOLD KAMLER

Ogrzewanie wodą średnio i wysokoprężną

Dążenie do centralizacji źródeł ciepła dla pewnych grup budynków znajduje coraz większe zrozumienie zarówno w budownictwie miejskim jak też przy rozbudowie przemysłu.

Zagadnienie jest bardzo poważne i wymaga od projektujących urządzenia cieplne szczegółowej i bardzo wnikliwej analizy oraz bardzo wszechstronnego rozpatrzenia nie tylko ze ściśle technicznego punktu widzenia, ale również ujęcia wszystkich zagadnień wiążących się z tym problemem, a mianowicie: zagadnień urbanistycznych, zdrowotnych, gospodarczych, ściśle kalkulacyjnych, transportowych itp.

Rozważania, które podaję niżej nie mają za zadanie wyczerpanie całego materiału dotyczącego centralizacji urządzeń cieplnych, lecz tylko poruszenie kilku uwag, które nasuwają się przy projektowaniu i wykonywaniu centralnych stacji cieplnych.

Artykuł niniejszy ma za zadanie wywołanie dyskusji, która dać może cenne materiały dla ludzi zajmujących się tymi zagadnieniami.

Pierwszym pytaniem, które należy rozstrzygnąć jest to, czy dla danego zespołu gmachów należy stosować centralną stację cieplną, czy też gospodarkę cieplną rozwiązać dla każdego gmachu osobno.

Odpowiedź pozytywną na to pytanie otrzymuje się z reguły tam, gdzie zespół budynków stanowi pewną gospodarczą całość jak na przykład:: zakład przemysłowy, szpital, zakład naukowy, koszary itp.

W wypadku, gdy budynki nie stanowią gospodarczej jednostki, centralizacja gospodarki cieplnej zależy od bardzo wielu czynników, które dla każdego przypadku winny być osobno rozpatrzone i od ich szczegółowego zanalizowania zależy decyzja wyboru systemu.

Z chwilą zdecydowania gospodarki cieplnej centralnej dokonać należy wyboru systemu zdalczynnego rozprowadzania ciepła. Decydować tu będą:

1) odległości na jakie należy doprowadzić ciepło,
2) potrzeby cieplne poszczególnych budynków tj. temperatury i ciśnienia (np. para lub woda dla potrzeb produkcyjnych, lub gospodarczych: pralnia, kuchnia, łaźnie, wentylacja itp.
3) ukształtowanie terenu.

Czynnikiem rozprowadzającym ciepło może być para lub woda. Zarówno para jak i woda może być o niskim lub wysokim ciśnieniu.

Urządzenia zdalczynne parą niskiego ciśnienia (do 0,5 atm.) stosować można tylko dla budynków położonych blisko siebie, gdyż mały rozporządzalny spadek ciśnienia w przewodach powoduje konieczność ich budowy o znacznych średnicach co pociąga za sobą duży koszt ich wykonania i wielkie straty cieplne sieci.

Ten rodzaj rozprowadzenia ciepła daje się zastosować tylko tam, gdzie nie są potrzebne wysokie temperatury dla celów produkcyjnych i gospodarczych. Daje on możność rozwiązania kotłowni w jednym z budynków danego zespołu bez potrzeby budowania osobnego budynku kotłowni. Przykładem takiego rozwiązania jest zespół 8 budynków mieszkalnych Z. U. S. na zbiegu ulic Niemcewicza i Filtrowej w Warszawie.

Rozprowadzenie ciepła parą wysokiego ciśnienia, nie przedstawia sobą tych ograniczeń jakie wiążą się z parą niskiego ciśnienia, toteż system ten znalazł powszechne zastosowanie do ogrzewań zdalczynnych zarówno w przemyśle jak również w budownictwie miejskim.

Zasadniczymi wadami tego systemu są kłopoty związane z kondensatem, dużymi stratami ciepła oraz koniecznego dopuszczenia dużej ilości świeżej wody (na skutek nieszczelności) co powoduje zwykle w konsekwencji powstawanie kamienia kotłowego na powierzchni kotłów.

Trudności powstają tu również przy projektowaniu linii w zależności od spadków terenu. Kanały wypadają zwykle o bardzo dużych wymiarach.

System ten wymaga bardzo starannej obsługi i konserwacji urządzeń (odwadniacze).

Przewody kondensacyjne ulegają szybkiemu skorodowaniu, co powoduje konieczność ich wymiany.

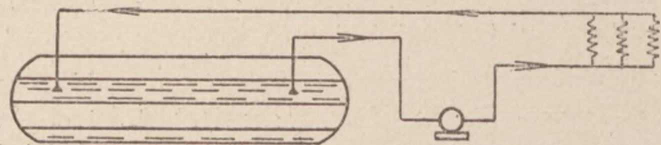
Rozprowadzenie ciepła wodą niskiego ciśnienia (system otwarty) ze względu na niską temperaturę wody (100° C.) daje się stosować przy małym zasięgu i wyłącznie do celów ogrzewczych. Jest jednak systemem najprostszym i najpewniejszym szczególnie dla budownictwa mieszkalnego— grupy budynków na niewielkim terenie.

Obecnie wyczuwa się w technice cieplnej wyraźną tendencję do stosowania rozprowadzenia ciepła w terenie wodą wysokiego ciśnienia o wysokiej temperaturze. System ten przedstawia sobą najmniejsze trudności techniczne a największe zalety gospodarcze. Nie będę wszystkich tych zalet wymieniał, były one omawiane w wielu artykułach, między innymi w artykule moim w Przeglądzie Budowlanym.

Uzupełnię je tylko zdaniem z książki Fabera i Kell'a: *Heating and Air-Conditioning of Buildings.* (Oscar Faber, J. R. Kell 1948).

„W instalacjach parowych wysokiego ciśnienia, przerobionych na ogrzewanie wodą wysokiego ciśnienia o wysokiej temperaturze uzyskano cyfrę 20% oszczędności paliwa".

Samo tylko wyeliminowanie strat ciepła w kondensacie wynosi w przykładzie podanym niżej 11,8%. Garnek kondensacyjny wyrzuca bowiem kondensat o temperaturze pary, natomiast temperatura kondensatu spływającego do zbiornika kondensatu w kotłowni musi być niższa od 100°C. t. j. od temperatury wrzenia wody przy ciśnieniu atmosferycznym.



Rys 1. Najprostszy schemat ogrzewania wodą wysokiego ciśnienia o wysokiej temperaturze

Tak na przykład dla ciśnienia pary 6,9 atm.
cieplik cieczy wyniesie 171,02 Kcal/kg
Cieplik kondensatu zasilającego kocioł 93,4 „

Różnica 77,62 „

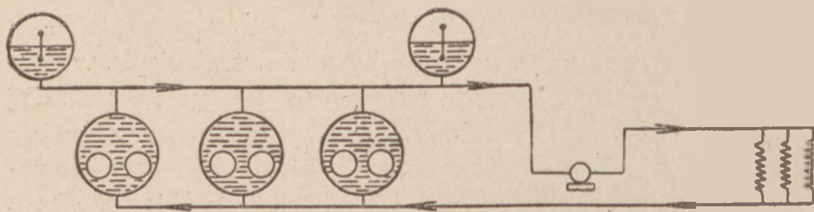
Cieplik całkowity pary o ciśnieniu 6,9 atm. 658,05 „
Zatem procentowa strata wyniesie

$$\frac{77,62}{658,05} = 11,8\%$$

Cyfra oszczędności paliwa 20% jest tak wysoka, że nawet gdyby system ten nie posiadał żadnych innych zalet w porównaniu z pozostałymi, byłoby to wystarczającym argumentem dla powszechnego jego stosowania.

Pierwszym zagadnieniem, które należy rozwiązać przy projektowaniu urządzenia zdalczynnego rozprowadzenia ciepła, jest zagadnienie centrali cieplnej, które postaram się omówić trochę szerzej.

1. Położenie centralnej stacji cieplnej na skutek małych strat ciepła w tym systemie nie musi być bezwarunkowo w środku zasilanych ciepłem budynków. Szereg wielkich urządzeń zdalczynnych posiada stacje cieplne na skraju terenów ogrzewanych, co jest często bardzo korzystne ze względów transportu paliwa, ze względów urbanistycznych oraz zadymiania terenu.



Rys 2. Schemat połączeń kotłów ze zbiornikami wodno-powietrznymi.

2. *Wybór kotłów.*

Do systemu ogrzewania wodą wysokiego ciśnienia nadają się wszystkie kotły wysokiego ciśnienia zarówno wodne jak i parowe.

Przy wyborze kotłów decyduje to, czy pracować one mają tylko dla potrzeb ogrzewniczych, czy też energia cieplna potrzebna jest dla innych celów, produkcyjnych, gospodarczych lub energetycznych, oraz jaki jest wzajemny stosunek tych potrzeb.

Jeżeli stacja cieplna pracuje w zasadzie dla potrzeb ogrzewania dążyć należy do stosowania bezpośredniego pobierania wody z kotłów. Uzyskuje się w ten sposób rozwiązanie techniczne najprostsze. (Rys. 1.)

Najlepiej nadają się do takiego rozwiązania kotły o dużej pojemności wody np. jedno lub wielo płomienicowe (Cornwal, Lancashire) lub płomienicowo - płomieniówkowe (Holland).

Kotły te mogą być całkowicie zapełnione wodą a przestrzeń wodno parową stanowić mogą specjalne zbiorniki umieszczone nad kotłami.

Rozwiązanie tego rodzaju wykonane zostało w Szpitalu w Kruku pod Gostyninem (Rys. 2.)

Przestrzeń parowa musi być dostatecznie duża, gdyż stanowi ona poduszkę elastyczną urządzenia.

Przy projektowaniu urządzenia wodą wysokiego ciśnienia należy uważać na to, aby w żadnym punkcie przewodu nie mogła powstać para, co w konsekwencji prowadzić może do zaburzeń w obiegu.

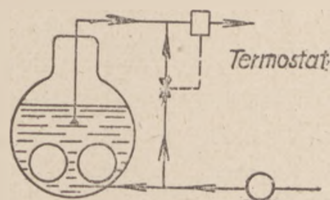
W kotle temperatura wody odpowiada temperaturze nasycenia z chwilą jednak, gdy woda opuszc a kocioł ciśnienie jej zwykle spada, czy to skutkiem podniesienia przewodu czy też skutkiem oporów w przepływie w przewodzie.

Może się okazać, że ciśnienie w przewodzie będzie niższe niż odpowiadające ciśnienie nasycenia (przy małych stratach ciepła, przy dobrym izolowaniu przewodów) co spowoduje zaburzenia skutkiem wytwarzania się pary.

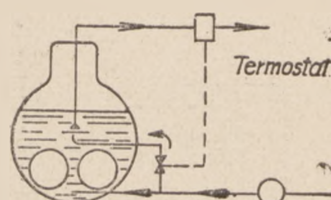
Najprostszym wyjściem z tych trudności jest domieszanie wody powrotnej ochłodzonej do wody gorącej czerpanej z kotła za pomocą obejścia. Dwa takie rozwiązania przedstawiają rysunki 3 i 4 (Rietschel 1948).

Trudności z powstaniem pary powstawać mogą tylko przy umieszczeniu pompy na powrocie tj. gdy ciśnienie w sieci jest niższe od ciśnienia w kotle, lub w przewodzie ssącym z kotła do pomp.

Stosowanie pomp na zasileniu powoduje wzrost ciśnienia w całej sieci w porównaniu z ciśnieniem w kotłach. Obawa zatem powstawania pary w sieci przy tym rozwiązaniu nie istnieje z wyjątkiem odcinka między kotłami, a pompą. Umieszczenie pomp na zasileniu pogarsza jednak warunki pracy tych pomp gdyż muszą one pracować przy wyższej temperaturze co sprowadza trudności w ich wykonaniu.



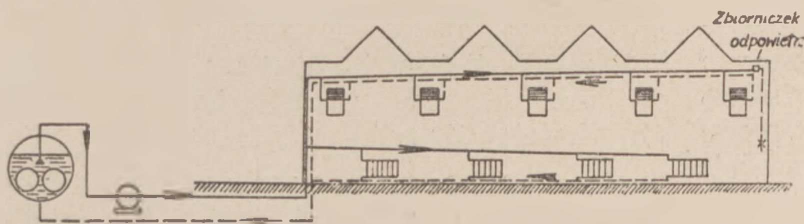
Rys. 3



Rys. 4

Obniżanie temperatury wody wychodzącej z kotła przez dopuszczanie wody powrotnej.

Typowym przykładem rozwiązania bezpośredniego czerpania wody z kotłów parowych wysokiego ciśnienia jest system zastosowany w fabryce wagonów we Wrocławiu.



Rys. 5 Schemat ogrzewania hali wagonowej

Jedna z kilku hal fabrycznych o wymiarach około 280 m $\times$ 80 m $\times$ 15 m ogrzewana jest ze specjalnej kotłowni wykonanej w r. 1943. Kotły płomienicowo - płomieniówkowe bez obmurza typu podobnego do Holland'a.

Górna część kotłów jako przestrzeń parowa stanowi poduszkę elastyczną całego systemu. Ogrzewanie hali wodno - powietrzne nagrzewnicami umieszczonymi na słupach. Linie poziome zasilające i powrotne umieszczone u góry z lekkim spadkiem w kierunku kotłowni. Najwyższy punkt poziomów zaopatrzony w zbiorniczek odpowietrzający i kurek odpowietrzający dla usuwania powietrza przy napełnianiu urządzenia (Rys. 5).

Temperatura wody zasilającej 170°C. (8,08 tm.)
" " powrotnej 150°C.

Pomieszczenia boczne hali oraz ściany boczne ogrzane grzejnikami z rur kotłowych ∅ 70/76 mm według typowego wykonania (Rys. 6).

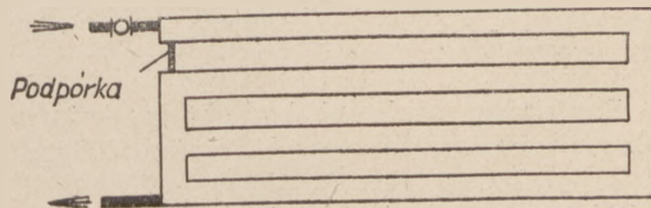
Przewody z rur gazowych bez szwu i z rur kotłowych. Zawory odcinające nagrzewnice i grzejniki na przewodach z rur gazowych łączone z przewodami na gwinty, co podważa zastrzeżenia f. Caliqua odnośnie stosowania połączeń przy zaworach wyłącznie na kryzy.

Instalacja pracuje ku zupełnemu zadowoleniu użytkownika w przeciwieństwie do urządzeń w pozostałych halach wykonanych jako parowe wysokiego ciśnienia.

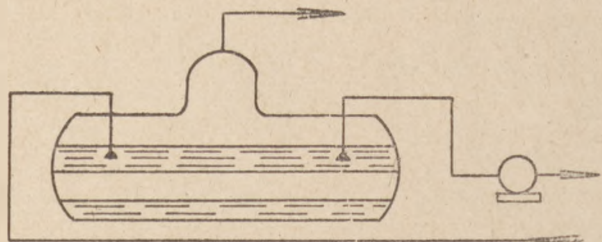
Ciekawym rozwiązaniem jest instalacja ogrzewania w fabryce kabli w Ożarowie, a mianowicie:

Kotły parowe płomienicowe. Przestrzeń parowa służy jako poduszka elastyczna całego urządzenia oraz jako zbiornik pary pobieranej dla celów produkcyjnych (wulkanizacja, prasy itp.). Woda zasilająca instalację ogrzewczą przetłaczana jest pompami o chłodzonych wodą dławnicach i łożyskach (f. Kranz). Temperatura wody zasilającej około 150°C. powrotnej około 100°C. woda zasilająca czerpana jest z przodu kotłów na wys. 20 cm poniżej zwierciadła wody.

Woda powrotna dostarczona jest do kotłów z tyłu, z góry, również poniżej zwierciadła wody.



Rys. 6 Typowy grzejnik spawany z rur kotłowych dla ogrzewan wodą wysokiego ciśnienia.



Rys. 7 Schemat pobierania pary z kotła pracującego na ogrzewanie

Instalacja wykonana została w roku 1930 i pracuje bez żadnych zakłóceń. W/g oświadczenia personelu miejscowego nie było żadnych trudności w pracy urządzenia z wyjątkiem konieczności zmiękczenia wody dla uzupełnienia wody w kotłach skutkiem pobierania pary dla celów produkcji (kondensat nie wraca do kotłów).

W wielkich centralach cieplnych okazuje się często celowym ogrzewanie wody rozprowadzonej w terenie za pomocą pary wysokiego ciśnienia. Dawniej stosowano zwykle aparaty przeciwprądowe, które są z jednej strony bardzo kosztowne ze względu na znaczne powierzchnie ogrzewalne z drugiej strony pracują sprawnie dopiero przy znacznej różnicy temperatury pary i wody, co powoduje niepotrzebny wzrost cieśnienia w kotle.

Dla przykładu przy różnicy 10°C. dla temperatury wody 151°C. tj. ciśnienia 5 atm. temperatura pary wyniesie 161°C. co odpowiada ciśnieniu 6,5 atm. w kotle.

Obecnie też stosuje się prawie wyłącznie bezpośrednią wymianę ciepła od pary do wody z ominięciem powierzchni ogrzewalnej.

Stosowane są dwie metody:

1) za pomocą kaskady tj. strumień wody wtłacza się do zbiornika parowego, gdzie następuje kondensacja pary i podgrzewanie wody oraz
2) za pomocą wtrysku pary do zbiornika wodnego (zasobnik Ruths'a) za pomocą specjalnych dysz.

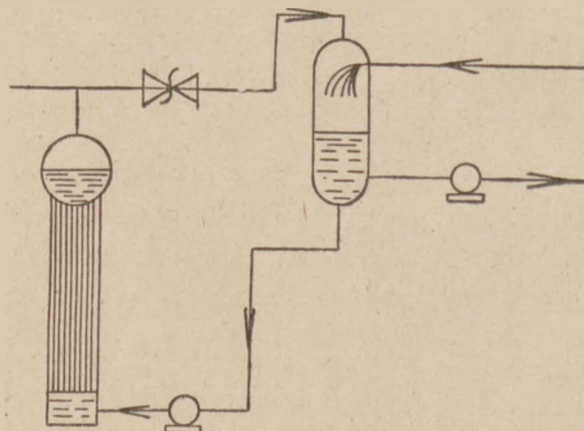
Przykładem rozwiązania kaskadowego jest urządzenie w bardzo nowoczesnej fabryce pod Wrocławiem, wykonane przez f. Sulzer w r. 1943. Stacja cieplna pomyślana jest tutaj jako mająca dostarczać energii elektrycznej oraz energii do napędu pomp obiegowych uniezależniając fabrykę od doplywu prądu z zewnątrz (typowe rozwiązanie wojenne). Skutkiem tego zainstalowano kotły f. Borsig o ciśnieniu 32 atm/375°C/3 kotły o wydajności 10/12,5 ton/h i 1 kocioł 4,67 ton/h. Wysokość tego ciśnienia dla celów ogrzewniczych jest bezwzględnie nadmierna.

Para dla celów ogrzewniczych przechodzi przez zawór redukcyjny, gdzie ciśnienie jej obniża się z 32 at. na 1 do 4 atm. Para ta doprowadzona zostaje do zbiornika kaskadowego, gdzie woda zasilająca ogrzewanie zostaje podgrzana do temp. 120°C. (ok. 2,03 atm.). Zbiornik ten umieszczony jest w najwyższym punkcie instalacji i spełnia równocześnie rolę naczynia rozszerzalnego.

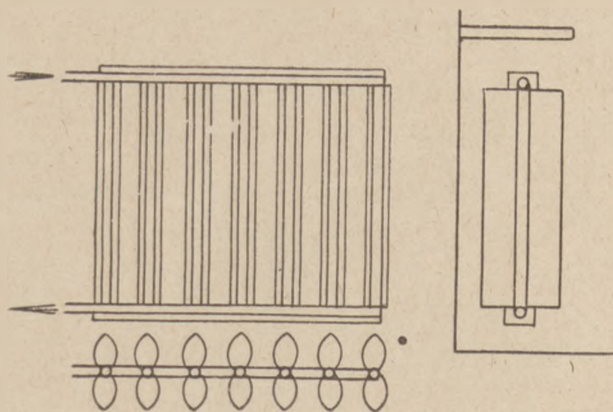
Na terenie fabryki rozprowadzone są trzy rodzaje przewodów:

1) woda gorąca dla ogrzewania o temp. 120°C. (powrót prawdopodobnie 100°C.) średnica przewodu przy rozdzielni 300 mm
2) woda ciepła użytkowa o temp. 60 — 80°C. średnica przewodu 125 mm z cyrkulacją o średnicy 70 mm
3) para o ciśnieniu 1 — 4 atm. o średnicy przewodu 162 mm — przewód kondensacyjny o średnicy 70 mm.

Ogrzewanie 23 budynków fabrycznych jest ogrzewaniem kombinowanym. Ze względu prawdopodobnie na charakter produkcji, wszystkie prawie budynki mają jako zasadnicze ogrzewanie wodę średnioprężną o temp. 120°C., a jako pomocnicze ogrzewanie parowe wysokiego ciśnienia. Ogrzewanie jest częściowo ogrzewaniem grzejnikowym (grzejniki stalowe i żeliwne, registy) częściowo ogrzewaniem powietrznym, głównie nagrzewnica-



Rys. 8 Schemat grzania wody obiegowej w kaskadowym wymienniku ciepła



Rys. 9 Grzejnik z rur stalowych z dopawanymi punktowo elektrycznie osłonami z blachy

mi wodno - powietrznymi z uzupełnieniem nagrzewnicami paro - powietrznymi (przeciętnie co 3 lub 4 nagrzewnice jest nagrzewnica paro-powietrzna).

Urządzenie klimatyzacyjne podgrzewane parą. Wobec zastosowania niskiej temperatury wody obiegowej, grzejniki zasilane są bezpośrednio wodą o temp. 120°C.

W pomieszczeniach biurowych zastosowano specjalny typ grzejnika z rurek stalowych z dopasowanymi osłonami z blachy. Przez zwiększoną konwekcję uzyskano dużą wydajność cieplną i zmniejszenie temperatury powierzchniowej, a przez to uniknięto dokuczliwości grzejników o wysokiej temperaturze powierzchni ogrzewalnej (Rys. 9).

Przykładem stacji cieplnej z kotłami parowymi wysokiego ciśnienia z podgrzewaniem wody przez wtrysk pary za pomocą dysz do zbiornika wodnego jest urządzenie wykonywane obecnie przez autora w Gmachu Politechniki Warszawskiej.

Schemat takiego urządzenia podany jest na rys. 10.

Wybór temperatury wody obiegowej decyduje o wielkości przewodów, wielkości pomp oraz grzejników.

Wysokość temperatury wody zasilającej ogrzewania zależy od rodzaju i stanu kotła, od tego jakie temperatury są potrzebne dla produkcji oraz od odległości na jaką trzeba przesłać ciepło.

Unikać należy stosowania zbyt wysokiej temperatury wody, gdyż ciśnienie jej wzrasta bardzo szybko ze wzrostem temperatury np. podniesienie temperatury ze 160°C. na 180°C. powoduje wzrost ciśnienia z 6,3 atm. na 10,23 atm.

Ze wzrostem ciśnienia związane są poważne trudności i koszty w wykonaniu instalacji, w pracy pomp szczelność zaworów itp.

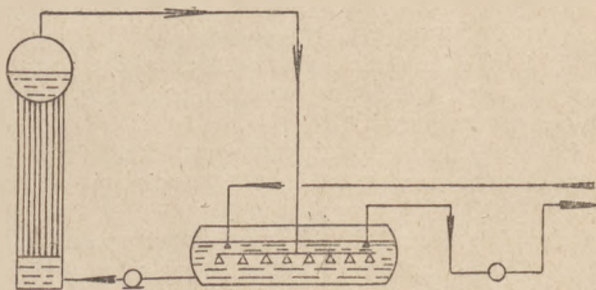
W ostatnich czasach obserwuje się tendencję obniżania temperatury wody zasilającej przez stosowanie tzw. wody średnioprężnej 120 — 130°C. Daje to możność stosowania tańszej armatury, połączeń gwintowych rur, stosowania tanich grzejników i prostszych w wykonaniu i pewniejszych w pracy pomp.

Drugim zagadnieniem jest ustalenie różnicy temperatur wody zasilającej instalację i wody powrotnej do kotłów.

Zastosowanie małej różnicy temperatur powoduje powiększenie średnic przewodów oraz zwiększenie wydajności pomp, daje natomiast wyższą średnią temperaturę w odbiornikach ciepła, a przez to powoduje zmniejszenie ich powierzchni grzejnych.

Zastosowanie dużej różnicy temperatur wpływa na projektowane urządzenie ogrzewcze odwrotnie: potania rurociągi i pompy, a zwiększa koszt odbiorników.

Toteż duże różnice temperatur stosuje się dla sieci o dużej rozciągłości, — małą różnicę dla sieci krótkich. Każdorazowo jednak przy projektowaniu sieci ogrzewań zdalczynnych należy zagadnienie dokładnie przeanalizować i obliczać sieć dla kilku różnych założeń temperatury wody zasilającej, powrotnej, dla kilku szybkości wody w przewodach i odpowiadających im średnic rur i wybrać z tych obliczeń założenia najkorzystniejsze technicznie i gospodarczo, przyjąć je jako podstawę do wykonania projektu.



Rys. 10 Schemat grzania wody obiegowej za pomocą wtrysku pary do wody

Wiadomości bieżące

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY GAZOWNICTWA

Opracowany na podstawie danych Działu Gazownictwa Centralnego Zarządu Energetyki

Dane dotyczące gazu produkowanego przez gazownie miejskie.

L. p.	TREŚĆ	Jednostka wymiarowa	Okres sprawozdawczy: m-ce sierpień	Okres sprawozdawczy: Od początku roku 1949 (I-VIII)
	A. Gazownie wytwórcze			
1	Ilość gazowni czynnych w okresie sprawozdawczym	zakł.	175	
2	Zużycie węgla gazowniczego	ton	51.602,3	440.836,5
3	Gaz:			
	a) produkcja własna gazu	m³	24.341.730	202.158.798
	b) zakup gazu koksowniczego	„	610.561	5.610.531
	c) zakup gazu ziemnego	„	480.919	3.954.273
	d) razem a+b+c	„	25.433.240	211.723.602
	e) średnie dobowe oddanie gazu	„	820.427	871.291
4	Dalsze produkty odgazowania węgla			
	a) koks	ton	35.452,5	299.739,1
	b) smoła	kg	2.208.609	19.435.479
	c) benzol	„	85.701	587.711
5	Stan zatrudnienia			
	a) pracownicy fizyczni	prac.	6.740	
	b) „ umysłowi	„	2.093	
	c) razem a+b	„	8.833	
	B. Gazownie rozdzielcze			
1	Ilość zakładów czynnych	zakł.	20	
2	Zakup gazu			
	a) koksowniczego	m³	32.631.671	251.961.367
	b) ziemnego	„	867.143	9.416.257
	c) import	„	38.031	318.985
	d) eksport	„	1.427.100	7.525.600
3	Stan zatrudnienia			
	a) pracownicy fizyczni	prac.	730	
	b) „ umysłowi	„	404	
	c) razem a+b	„	1.134	
	C. Ogólne oddanie gazu	m³	60.417.185	480.946.811

Dane dla Gazowni wytwórczych z oddaniem powyżej 1 miliona w sierpniu 1949 r.

L. p.	Gazownie	Gaz w m³: produkcja	Gaz w m³: zakup	Gaz w m³: razem	Zużycie węgla gazowniczego w ton.
1.	Wrocław	3.557.800	261.590	3.799.390	7.461
2.	Warszawa	3.256.700		3.256.700	6.580,8
3	Poznań	2.527.780		2.527.780	4.772
4.	Kraków	1.327.140	359.432	1.686.572	1.212
5.	Gdańsk	1.523.500		1.523.500	3.454
6.	Łodź	1.125.650		1.125.650	1.642,5
7.	Szczecin	1.106.700		1.106.700	2.546
		14,405.270	621.022	15.026.292	27.666,3

Z życia Organizacji

KRONIKA ODDZIAŁÓW P. Z. G. W. i T. S.

Z Oddziału Poznańskiego

Na dz. 1 lipca br. Oddział liczył 204 członków, powiększając swój stan o 115% w stosunku rocznym, przy 27 członkach wspierających.

W okresie rocznym Oddział zorganizował 3 zjazdy członków, na których wygłoszono łącznie 13 referatów fachowych.

W listopadzie ub. r Oddział zorganizował wycieczkę do Gazowni i Wodociągów w Toruniu, 28 maja br. wycieczkę do f-ki Cegielskiego, 29 maja do Kórnika, gdzie odbyła się uroczystość odsłonięcia tablicy pamiątkowej ku uczczeniu śp. ob. St. Woźniaka, gazmistrza Gazowni w Kórniku, b. członka PZGW. i TS., który w r. 1943 zginął na posterunku śmiercią bohaterską.

Frekwencja członków na Zjazdach wahała się od 50 do 75% wszystkich członków.

W Zjeździe listopadowym wprowadzono po raz pierwszy inowację przez zaproszenie prezydentów i burmistrzów miast. Dzięki temu zacieśnił się kontakt między Zrzeszeniem a Zarządami Miejskimi.

Poza Zjazdami, które mają w Oddziale charakter dokształcający, dzięki połczeniu nacisku na referaty fachowe i wycieczki techniczne, Zarząd Oddziału współdziałał czynnie w zorganizowaniu kursu przygotowania przemysłowego w gazownictwie, który odbył się w Gnieźnie, w czasie od 28.XI do 5.XII 1948 r. Kurs ukończyło 28 uczestników spośród niższego technicznego personelu gazowni wojew. poznańskiego. Kurs był finansowany przez Centralny Zarząd Energetyki, a wykładowcami byli

członkowie Zrzeszenia. Podobne kursy Zarząd przewiduje organizować corocznie. Poza tym Referat wod.-kan. opracował szczegółowy program kursu 6-dniowego z higieny wody, który odbędzie się w październiku br., oraz program 5-dniowego kursu wodomierzowego, który odbędzie się w lutym 1950 r.

W okresie rocznym do Sekretariatu Oddziału wpłynęło 251 pism, wysłano 658 pism.

Skład Zarządu Oddziału na kadencję 1949/1950 przedstawia się następująco:

Przewodniczący kol. mgr. Fl. Pluciński,
I V-Przewodniczący — kol. inż. St. Bielewski,
II V-Przewodniczący — kol. inż. St. Kołaczkowski,
Skarbnik — kol. inż. St. Piński,
Sekretarz — kol. dr J. Rynarzewski,
Członkowie Zarządu: — mgr Fr. Zygmanowski,
kol. inż. S. Prudel,
kol. dyr. F. Lenartowicz,
kol. F. Trąbka,
kol. inż. A. Paździoch,

Komisja Rewizyjna: kol. kol. inż. K. Osiński, inż. T. Woźny, Fr. Majewski, Z-cy: kol. kol. F. Rembasz, L. Krygier.

Sąd Koleżeński: kol. kol. inż T. Kopczyński, inż. J Skicki, inż St. Lenartowicz, St. Maćkowiak, Otomański, z-ca: kol. Z. Stankiewicz.

Z Oddziału Pomorsko - Mazurskiego P.Z.G.W. i T.S.

Uchwałą II Zjazdu Delegatów PZGW. i TS. Oddział Pomorski zmienił nazwę na Oddział — Pomorsko-Mazurski PZGW. i TS.

Oddział Pomorsko-Mazurski może poszczycić się wyłonieniem z siebie 2-ch Oddziałów: Szczecińskiego i Gdańskiego, do których odeszła znaczna liczba członków Oddziału Pomorsko-Mazurskiego. Mimo to, na dz. 1 lipca br Oddział już liczył 132 członków zwyczajnych oraz 24 członków wspierających. Aktywna praca Zarządu Oddziału przejawia się w dziedzinie naukowej, technicznej i społeczno-politycznej.

Oddział czynił starania o restytuowanie przy Państwowych Średnich Szkołach Technicznych w Bydgoszczy wykładów z gazownictwa, co zostało uwieńczone pomyślnym wynikiem. W drugim półroczu w tych szkołach wprowadzono na ostatnim roku nauki wykłady z dziedziny technologii gazu, które objął delegowany przez Oddział jeden z kolegów. Uczniowie tychże szkół mają możność praktykowania w gazowni bydgoskiej, a dzięki przychylności Prezydenta m. Bydgoszczy zostało im udostępnione również i laboratorium gazowni bydgoskiej.

Od czasu zorganizowania kursu „Higiena wody i urządzeń wodnych" (maj 1948 r.), Oddział ściśle współpracuje z Wojewódzkim Wydziałem Zdrowia. Praca ta ostatnio zacieśniła się przez wydelegowanie z ramienia Oddziału stałego konsultanta przy Woj. Wydziale Zdrowia dla spraw techniczno-kanalizacyjnych. Delegat Oddziału brał udział w 1-ym posiedzeniu w dn. 19 maja br., na którym ustalono plan pracy w związku z planem 6-cioletnim, przy uwzględnieniu najistotniejszych potrzeb terenu. Na pierwszym miejscu — postawiono tu sprawę inwentaryzacji wodociągów, ochrony ich przed dekapitalizacją oraz sprawę podniesienia poziomu produkcji przy równoczesnym podniesieniu ich stanu sanitarnego.

W okresie rocznym Sekretariat Oddziału otrzymał 195 różnych pism, wysyłając jednocześnie 676. Świadczy to wymownie o znacznej ruchliwości Oddziału Pomorsko-Mazurskiego, który jest stale w kontakcie ze swymi członkami, wysyłając permanentnie obszerne okólniki do nich, w których informuje i orientuje o zamierzeniach, imprezach i wszystkich przejawach własnego życia.

Z Oddziału Górnośląskiego P.Z.G.W. i T.S.

Na dzień 1 lipca br. Oddział liczył 130 członków.

Zarząd Oddziału na kadencję 1949/1950 przedstawia się następująco:

Przewodniczący — kol. inż. Drzewiecki Jan,
V-Przewodniczący — kol. inż. Maszczyński Edward,
II V-Przewodniczący — kol. inż. Łęgosz Ireneusz,
Sekretarz — kol. mgr Nowakówna Zofia,
Z-ca Sekretarza — kol. inż. Dumański Antoni,
Skarbnik — kol. Trzmiel Antoni,
Z-ca Skarbnika — kol. Mazurkiewicz Teodor,
Członkowie Zarządu: — inż. Kłosiński Jan,
kol. inż. Winter Emil,
kol. Bałdys Czesław,
kol. inż. Węgrzyk Maksymilian,

Do Komisji Rewizyjnej weszli. kol. kol. Gosztoft, Krajewski, Rostek. —

Do Sądu Koleżeńskiego: kol. kol. Czyżewski Roman, Nowakowski Stefan, Herniczek Wacław, Jezierski Leon i Trzmiel Antoni.

W dniu 15 czerwca br. zorganizowano regionalny Zjazd Oddziału w Maczkach, na którym kol. inż. E. Winter wygłosił referat na temat wodociągów na Górnym Śląsku, zaś kol. Kłosiński Jan — referat na temat 6-cioletniego Planu gazownictwa w Polsce.

W czasie Zjazdu zwiedzono stację pomp i filtrów w Maczkach oraz będący w budowie rurociąg wodociągowy (średn. 600 mm) na trasie Maczki — Zagórze.

Ponadto zwiedzono trasę gazociągu dalekosiężnego Zabrze — Będzin (śred. 500 mm) i stację tankowania gazu w Chorzowie (Batory).

Z biura Studiów

Sprawozdanie

uzupełniające z działalności Biura Studiów przy Pol. Zrzeszeniu GW. i TS. za okres od 1.I.49 do 30.VI.49 r,

Sprawozdanie niniejsze obejmuje okres pierwszej połowy 1949 r — trzeciego roku działalności Biura Studiów i jest uzupełnieniem sprawozdania z dnia 15.I 1949 r, obejmującego okres do 1.I 1949 r.

RADA BIURA STUDIÓW obradowała w dn. 31.I.1949 na II-gim posiedzeniu przy udziale 21 osób. W posiedzeniu udział wzięli między innymi delegaci Ministerstw: Odbudowy, Przemysłu i Handlu, Rolnictwa i Reform Rolnych i Zdrowia oraz Głównego Urzędu Planowania Przestrzennego, Państwowego Instytutu Geologicznego, Państwowego Instytutu Hydrologiczno - Meteorologicznego, Państwowego Zakładu Higieny, Naczelnej Organizacji Technicznej, Centralnego Biura Projektów Architektonicznych i Budowlanych przy Ministerstwie Odbudowy, Przedsiębiorstwa Budownictwa Przemysłowego przy Ministerstwie Przem. i Handlu, Dyrekcji Wodociągów i Kanalizacji m. st. Warszawy, Zarządu Pol. Zrzesz. GW i TS., Naukowych Sekcyj Wodoc Kanal,. Ogrzewniczej oraz Oddziałów Pomorskiego i Szczecińskiego.

Rada Biura Studiów przyjęła do wiadomości sprawozdanie Biura Studiów, sprawozdanie rachunkowe za okres ubiegły (1948 r.) oraz projekt preliminarza budżetowego na r. 1949. Ponadto uchwalono poprawki do regulaminu Biura oraz szereg wniosków mających na celu poparcie działalności Biura.

KOLEGIUM RZECZOZNAWCÓW obradowało w okresie od 1.I.1949 r. na 16 posiedzeniach, czyli od początku działalności Biura Studiów na 36 posiedzeniach. Do wymienionych w poprzednim sprawozdaniu dochodzą następujące zaopiniowane projekty:

XXI. odwodnienia i kanalizacji m. Piastowa,
XXII. kanalizacji m. Poznań - Wschód,
XXIII. kanalizacji przemysłowej w Skarżysku n/Kamienną,
XXIV. kanalizacji w Gliwicach,
XXV. kanalizacji m. Ostrowca n/Kamienną,
XXVI. studiów do projektu ZOM w Warszawie,
XXVII. wodociągu m. Jędrzejowa,
XXVIII. kanalizacji m. Jędrzejowa,
XXIX. wodociągu m. Dąbrowy Tarnowskiej,
XXX. oczyszczalni ścieków dla m. st. Warszawy,
XXXI. wodociągu m. Gorzowa,
XXXII. kanalizacji terenów PMS w Poznaniu,
XXXIII. wodociągu przemysłowego dla PZPB w Bielawie,
XXXIV. kanalizacji terenów PMS w Poznaniu (drugi raz),
XXXV kanalizacji m Poznań-Wschód (po raz drugi),
XXXVI. kanalizacji dla osiedla robotniczego w Dębcu m. Poznania.

Ponadto Biuro Studiów poddało szczegółowemu badaniu i zaopiniowaniu projekty:

1 i 2. wodociągu i kanalizacji m. Wągrowca,
3 i 4. wodociągu i kanalizacji m. Kościerzyny.

Do zaopiniowania pozostały projekty:

1. rozbudowy wodociągu m. Wejherowa,
2. rozbudowy wodociągu m. Inowroclawia.

W posiedzeniach Kolegium Rzeczoznawców w powyższym okresie oprócz osób wymienionych w ostatnim sprawozdaniu, udział brali: inż. inż. A. Czaplicki, Dr J. Just, O. Nowodworski, W. Petrozolin, T. Rakusa - Suszczewski, H. Wojciechowski.

Jak wynika ze sprawozdań w ciągu roku 1947 odbyło się 4 posiedzenia Kolegium Rzeczoznawców, w roku 1948 — 16 i w pierwszej połowie 1949 r. — 16.

W bieżącym roku na posiedzeniach Kolegium Rzeczoznawców rozpatrywano kilka zagadnień o dużej wadze dla m. st. Warszawy, m. in. dotyczące projektu ZOM oraz projektu oczyszczalni ścieków. Obydwa posiedzenia wzbudziły duże zainteresowanie fachowców. W omawianym okresie Kolegium Rzeczoznawców rozpatrzyło dwa projekty nadesłane do zaopiniowania przez Centralne Biuro Projektów Arch. i Budow. przy Ministerstwie Budownictwa.

Rzeczoznawcy Biura Studiów dokonali szeregu wyjazdów w teren m. in. do miast — Białegostoku, Częstochowy i Zawiercia.

SPRAWY FINANSOWE BIURA STUDIÓW zostały przedstawione w sprawozdaniach rachunkowych za lata 1947 i 1948 oraz w preliminarzu budżetowym na rok 1949. Subwencje wyniosły w r. 1947 — zł 330.000.—, w r. 1948— zł 430.000.—, w r. 1949 — Biuro uzyskało od Zrzeszenia pożyczkę zwrotną w kwocie zł 100.000. Ze względu na dość duże obciążenia, Biuro Studiów przy stosowanych aktualnie honorariach za prace, walczy z trudnościami finansowymi.

Lokal Biura Studiów mieści się w dalszym ciągu w „Domu Technika" z tą tylko różnicą, że o ile początkowo Biuro było pierwszą komórką Zrzeszenia, które przeszło do tego Domu, zajmując oddzielny lokal, o tyle obecnie po wprowadzeniu się Zarządu Głównego Zrzeszenia, Zarządu Oddziału Warszawskiego oraz administracji „GW. i TS.", Biuro zajmuje szczupły lokal z biurami Zarządu Głównego i Oddziału Warszawkiego.

Posiedzenia Kolegium Rzeczoznawców odbywają się w salach N. O. T.-u.

Sprawozdanie niniejsze nie byłoby kompletne, gdybyśmy nie poruszyli szeregu spraw, które wywrą duży wpływ na działalność Biura Studiów.

Zaangażowanie się w pracach Centralnego Biura Projektów Arch. i Budowlanych przy Ministerstwie Budownictwa kilku kolegów naszych i najbliższych współpracowników, gwarantuje harmonijną współpracę między C.B.P. A i B, a Biurem Studiów. Cechuje to wspólna dążność zarówno do podniesienia poziomu opracowywanych projektów jak i do pogłębiania opinii fachowej o tych projektach.

Przeniesienie Biura Zakładów i Urządzeń Użyteczności Publicznej po skasowaniu Ministerstwa Odbudowy do Ministerstwa Administracji Publicznej, mimo zrozumiałych początkowych trudności i komplikacji, w rezultacie wyjść powinno na korzyść i poparcie działalności Biura Studiów.

Utworzenie Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego i wyodrębnienie spraw, dotyczących samorządu w Wydziale Gospodarki Komunalnej, po skasowaniu C.U.P. i G.U.P.P. — skupia całokształt działalności planowania w jednym miejscu.

Sześcioletni plan inwestycyjny, który precyzuje nakłady na poszczególne pozycje również w dziedzinie gospodarki komunalnej, opiera się na wynikach prac dokonanych przy udziale i na podstawie materiałów technicznych zbieranych przez Biuro Studiów. Zrealizowanie planu powyższego w dużym stopniu zależy od przygotowania na czas potrzebnych projektów.

Ambicją Biura Studiów jest współdziałanie ze wszystkimi zainteresowanymi czynnikami, by projekty stały na najwyższym poziomie technicznym.

Wreszcie Biuro Studiów pragnie przyczynić się do wydania statystyki wodociągów i kanalizacji.

inż. J. Liebfeld

ROK XXIII GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA Nr 9



BIULETYN ZAKŁADÓW OCZYSZCZANIA MIAST

ROK I WRZESIEŃ 1949 NR 8

WYJAŚNIENIA ODNOŚNIE SAMOCHODÓW SPECJALNYCH

Z wielu pism nadesłanych z terenu do Departamentu Techniki Urządzeń Komunalnych Ministerstwa Administracji Publicznej (dawnego Biura Zakładów i Urządzeń Użyteczności Publicznej Ministerstwa Odbudowy) wynika, że niektóre Zarządy Miejskie i Z. O. M-y nie są należycie zorientowane w cenach zagranicznych samochodów specjalnych.

Sądzą one mianowicie, że cena przewidzianych dla nich w roku bieżącym samochodów specjalnych znacznie przekracza przyznane na ten cel kredyty limitowane i że wobec tego muszą one znaleźć środki własne na pokrycie pozostałej różnicy cen. Tego rodzaju pogląd prowadzi nieraz do niepotrzebnego zrzekania się przyznanego kredytu na realizację samochodów specjalnych. W związku z powyższym Zarząd pragnie wyjaśnić co następuje:

Jak podano w poprzednich numerach Biuletynu, między „Motozbytem" a firmami francuskimi zostały podpisane umowy na dostawy 19 samochodów bezpylnych typu „Ochsner" oraz 15 samochodów asenizacyjnych. Powyższe samochody mają być zgodnie z umową dostarczone do Polski do końca br. Niezależnie od tego mają być sprowadzone z zagranicy podwozia, na których mają być budowane krajowe nadwozia specjalne do wywozu nieczystości stałych systemu „Cooca".

Samochody francuskie „Ochsnery" stanowią realizację P. P. I. na rok 1948. Otrzymują je zatem te miasta, dla których były przewidziane specjalne samochody bezpylne w P. P. I. na rok 1948 lub, które zamówiły takież samochody z kredytów własnych lub otrzymanych z innych źródeł (nie Ministerstwa Odbudowy). Cena tych samochodów wyniesie

około **9.200 000 zł za sztukę.**

Samochody asenizacyjne stanowią realizację P. P. I. na rok 1949. Otrzymują je zatem te miasta, dla których zostały one przewidziane w P. P. I. na rok bieżący. Cena ich jest wyższa od przewidzianej w P. P. I. na rok bieżący i wyniesie

około **3.800.000 zł.**

Będące w toku załatwiania podwozia, na których mają być budowane krajowe nadwozia specjalne **będą stanowić w małej części realizację P. P. I. na rok 1948 oraz głównie realizację P. P. I. na rok 1949.** Samochody te otrzymają te wszystkie miasta, dla których przewidziane one zostały w P. P. I. na rok bieżący oraz kilka miast dla których były one przewidziane w roku 1948 bądź z kredytów limitowanych b. Ministerstwa Odbudowy bądź z kredytów własnych jednak niewystarczających na pokrycie samochodu francuskiego. Cena tego samochodu będzie wynosić

około **4.800.000 — 5.200.000 zł.**

Z powyższego wynika, że obecne ceny samochodów specjalnych są rzeczywiście wyższe od początkowo przewidywanych a mianowicie:

dla samochodu francuskiego o około 2.000.000 zł,
dla samochodu asenizacyjnego o ok. 600.000 zł,
dla projektowanego kombinowanego z nadwoziem krajowym o około 1.000.000 zł.

Podaną wyżej różnicę cen winny w zasadzie pokryć z kredytów własnych jedynie te miasta, które zamówiły samochody specjalne bądź **z własnych kredytów bądź z kredytów innych nie przewidzianych w P. P. I. na rok 1948 lub 1949** przez Ministerstwo Odbudowy. Miasta pozostałe, dla których były przewidziane w P. P. I. na rok 1948 oraz 1949 kredyty limitowane Ministerstwa Odbudowy nie powinny być zainteresowane zwyżką cen, ponieważ powstała różnica cen **nie będzie musiała być pokryta przez kredyty własne tychże miast lecz w inny sposób.** W tej sprawie miasta te mogą się w razie potrzeby zwracać o wyjaśnienie do Ministerstwa Administracji Publicznej. Dla miast tych winien być w zasadzie powiększony kredyt limitowany do wysokości umożliwiającej pokrycie zamawianego bądź już zamówionego droższego sprzętu.

Zarząd

ARTYKUŁ DYSKUSYJNY

Jak dotychczas do zakresu działania Z. O. M-ów należały następujące podstawowe działy:

1. Oczyszczanie ulic i placów.
2. Usuwanie nieczystości stałych z nieruchomości.
3. Usuwanie nieczystości płynnych z nieruchomości nieprzyłączonych do miejskiej sieci kanalizacyjnej.
4. Zapobieganie zanieczyszczaniu i klimatyzacja miasta w okresie letnim.

W dziale ostatnim mieści się również prowadzenie szaletów publicznych.

Powyższe działy, obejmują najważniejsze czynności Z O. M-ów nie wyczerpują jednak wszystkich zmierzających do doprowadzenia miast do stopnia należytej czystości.

Jednym z poważniejszych problemów Z. O. M-ów, który jest wynikiem powojennych zmian, a mianowicie przyłączenia Ziem Zachodnich jest sprawa należytego wykorzystania dozorców w nieruchomościach administrowanych przez Zarządy Miejskie. Problem ten występuje dość jaskrawo w miastach posiadających znaczny procent nieruchomości znajdujących się pod Zarządem Miejskim a szczególnie na terenach odzyskanych.

Inż. St. Warzecha

(Dalszy ciąg w następnym numerze).

Z prasy zagranicznej

ROLA MIKROORGANIZMÓW W MORZU CZARNYM

„Znaczenie mikroorganizmów w nagromadzeniu siarkowodoru, amoniaku i azotu w głębinach Morza Czarnego".

Kriss. A. E. Rol. Znaczenije mikroorganizmow w nakoplenii sjerowodoroda, amoniaka i azota w głubinach Czernogo Moria.

Priroda Nr 6/1949.

„O powstawaniu siarkowodoru w Morzu Czarnym"

Kriss, A. E. i Rukina E. A. O proischożdzienii sjerowodoroda w Czernom Morie.

Mikrobiołogija Nr 4.1949.

„Mikrobiologia Morza Czarnego"

Kriss, A. E. i Rukina E. A. Mikrobiołogija Czernogo Moria.

Mikrobiołogija Nr 2/1949.

Zgodnie z obecnymi poglądami w Morzu Czarnym odróżniamy dwie warstwy wodne: górną cienką warstwę zawierającą tlen, która sięga od powierzchni morza do głębokości 125 — 225 m i dolną warstwę, zawierającą siarkowodór, która osiąga w głębszych miejscach morza przeszło 2000 m głębokości.

Skład chemiczny obydwu warstw różni się poza tym bardzo: w dolnej warstwie znikają zupełnie azotyny i azotany, zwiększa się natomiast ilość węglanów, wolnego CO_2, azotu gazowego, rozpuszczalnych ciał organicznych oraz amoniaku. Amoniaku na głębokości 2000 m znajduje się przeszło 15 razy więcej niż na powierzchni.

W górnej warstwie rozwija się świat roślinny i zwierzęcy, w dolnej, przypuszcza się, że mogą się rozwijać tylko bakterie anaerobowe.

Autorowie w powyższych artykułach na podstawie swych badań oraz badań przeprowadzonych w roku 1946 i 1948 przez Sebastopolską Stację Biologiczną podają rozmieszczenie mikroorganizmów w Morzu Czarnym oraz wyjaśniają ich znaczenie w hydrochemicznych stosunkach w tym morzu.

Badania przeprowadzone zostały we wschodniej części Morza Czarnego, gdzie w odległości 100 — 150 km od brzegu na maksymalnych głębokościach zostały rozmieszczone stacje.

Na powyższych stacjach były pobierane próby wody od powierzchni do dna (do 250 m głębokości co 25 m, następnie na głębokości 300, 500 m, a dalej do dna co 250 m) oraz z dna morza próby iłu. Niekiedy również pobierano próby planktonu za pomocą siatki planktonowej.

Próby natychmiast po pobraniu w zorganizowanym na statku laboratorium były wysiewane na odpowiednie pożywki elektywne.

„Ilościowe rozmieszczenie mikroorganizmów w Morzu Czarnym"

Oznaczono ilość mikroorganizmów wyrastających po 5 dniach w 22° — 25° C na agarze rybno - peptonowym.

Bardzo dużo mikroorganizmów wykryto w ile na powierzchni dna morza (kilkaset tysięcy w przeliczeniu na 1 g. niewysuszonego iłu), dużo wykryto mikroorganizmów w obrębie organizmów planktonowych w tzw. przez autorów „planktonosferze", najmniej mikroorganizmów wykryto na ogół w próbach wody, pobranych w poszczególnych głębokościach morza.

Stwierdzono, że niektóre organizmy są bardzo rozpowszechnione w Morzu Czarnym, występując na różnych głębokościach, że poza tym ilość gatunków mikroorganizmów wykrytych jest największa w warstwie tlenowej (52), mniejsza w siarkowodorowej (28) a najmniejsza w ile (18). Stwierdzono przy tym, że we wszystkich pobranych próbach występują jak aeroby tak i fakultatywne anaeroby.

Autorowie na podstawie powyższych badań dochodzą do wniosku, że w Morzu Czarnym zachodzi ciągły proces przemieszczenia mikroorganizmów z warstwy tlenowej w głąb poprzez warstwę siarkowodorową do dna morza. Część gatunków po przejściu do warstwy siarkowodorowej nie może przystosować się do nowych warunków odtlenowych i ginie, inne gatunki — fakultatywne anaeroby — zachowują w tych warunkach swoją żywotność i o ile są związane z nierozłożonymi całkowicie cząsteczkami substancji organicznej rozmnażają się podczas swojej drogi do dna morza.

Szereg gatunków mikroorganizmów po dojściu do dna morza znajduje tu warunki do masowego rozmnażania się.

Ogromna ilość niektórych mikroorganizmów, znajdujących się w powierzchniowych warstwach iłu Morza Czarnego, świadczy o wysokim poziomie mikrobiologicznych procesów rozkładu substancji organicznej na dnie morza.

„Przyczyny nagromadzenia amoniaku i azotu w głębinach Morza Czarnego".

Autorowie poszukiwali w obydwu warstwach wodnych — tlenowej i beztlenowej — Morza Czarnego oraz na jego dnie mikroorganizmów wywołujących anaerobowy rozkład białek oraz wywołujących denitryfikację.

Mikroorganizmy wywołujące anaerobowy rozkład białek zostały przez nich wykryte tylko w ile na powierzchni dna morza.

Mikroorganizmy wywołujące denitrifikację zostały wykryte w niewielkich ilościach w wodzie morskiej jak i w warstwie tlenowej tak i beztlenowej, znacznie więcej znaleziono ich w „planktonosferze" a szczególnie dużo w powierzchniowej warstwie dna morza, gdzie ilość ich sięgała milionów na 1 g. niewysuszonego iłu.

Na podstawie tych badań autorowie stwierdzają, że duże ilości amoniaku, azotu wolnego oraz metanu i wodoru w wodzie morskiej Morza Czarnego zawdzięczają swe pochodzenie procesom mikrobiologicznym, zachodzącym na dnie morza, polegającym na rozpadzie substancji organicznej i przede wszystkim denitrifikacji.

„O powstawaniu siarkowodoru w Morzu Czarnym".

Autorowie na podstawie oznaczeń siarkowodoru i siarczanów w wodzie morskiej oraz określenia ilości mikroorganizmów jak wywołujących rozkład substancji organicznej z wydzieleniem siarkowodoru tak i redukujących siarczany dochodzą do wniosku, że zasadniczo siarkowodór powstaje nie w głębinach lecz na dnie morza.

Mikroorganizmy wywołujące przemianę substancji organicznej z wytworzeniem H_2S i procesy redukcji siarczanów nie są liczne w wodzie morskiej, lecz bardzo rozpowszechnione na powierzchni dna morza.

Sądząc z ogromnej ilości i aktywności tych organizmów na dnie Morza Czarnego, znajdują one tu niezbędne dla nich substancje organiczne oraz wszystkie warunki dla rozmnożenia się. Wywołują one do dnia dzisiejszego trwający proces wytwarzania siarkowodoru z siarki jak organicznych tak i nieorganicznych połączeń.

Skład mikroorganizmów wywołujących na dnie morza procesy, przebiegające z wydzieleniem siarkowodoru jest bardzo różnorodny.

Autorowie stwierdzają, że obydwa procesy mikrobiologiczne jak anaerobowy rozkład substancji organicznej z wydzieleniem H_2S, tak i proces redukcji siarczanów przebiegają na dnie morza jednocześnie, i że na podstawie obecnych badań nie możemy mówić o przewadze któregoś z nich.

„Procesy utleniające zachodzące w Morzu Czarnym".

Autorowie w pobliżu górnej granicy siarkowodoru nie wykryli żadnych skupisk bakterii utleniających siarkowodór, jak to stwierdził w swoim czasie Jegunow. Wykryli oni natomiast bakterie tionowe aerobowe i to nie tylko w warstwie tlenowej wody, lecz również aczkolwiek rzadziej w warstwie siarkowodorowej, poza tym wykryli oni te bakterie w ogromnych ilościach (dziesiątki milionów w 1 g niewysuszonego iłu) w powierzchniowej warstwie dna morza, przy czym nie tylko denitryfikatorów, lecz i wykorzystujących wolny tlen dla utlenienia połączeń siarki.

Autorowie są zdania, że bakterie tionowe na dnie morza utleniają siarkowodór i inne połączenia siarki, wykorzystując azotany i azotyny jako donatory tlenu.

Dowodem powstawania azotanów bądź azotynów na dnie morza jest nie tylko wykrycie, jak już podano na dnie morza dużych ilości denitryfikatorów dla których azotany lub azotyny są źródłem pokarmu, lecz również i nitryfikatorów w dużych względnie ilościach.

Autorowie przypuszczają, że mikroorganizmy nitryfikacyjne z uwagi na niski potencjał oksydoredukcyjny mogą wykorzystywać tlen z dwutlenku węgla i siarczanów.

Znaczenie prowadzonych badań polega na tym, że na dnie siarkowodorowej warstwy Morza Czarnego na głębokościach powyżej 2000 m stwierdzono zachodzenie nawzajem przeciwnych procesów redukcji i utleniania połączeń siarki i azotu i że scharakteryzowano te procesy ilościowo.

Wyjaśniono nie tylko przyczyny nagromadzenia w głębi Morza Czarnego siarkowodoru, amoniaku, wolnego azotu oraz H_2, CH_4 i CO_2 lecz również reakcję utlenienia tych ciał jako źródło energii dla szeregu grup mikroorganizmów.

Stwierdzono, że dno Morza Czarnego jest olbrzymim laboratorium biochemicznym warunkującym hydrochemiczne stosunki w tym morzu.

Nagromadzone na dnie morza substancje zredukowane podobnie jak substancje organiczne są wykorzystywane przez mikroorganizmy.

Wytworzenie produktów utlenionych następuje nie tylko w warstwie powierzchniowej lecz i w głębi Morza Czarnego, z drugiej zaś strony na samej powierzchni morza można obserwować energicznie zachodzące procesy redukcji z wytworzeniem H_2S, NH_3 i azotu wolnego.

L. B.

WPŁYW ALG NA RYBY

Kennedy, A. S.

THE ALGAL ENVIRONMENT IN RELATION TO FISH

W. and W. E. 52, 104 (1949).

J. N. E. W. W. Ass. Sept, 196 (1948).

Autor omawia bardzo interesującą współzależność pomiędzy glonami, rybami i nasłonecznieniem zbiorników wodnych. W jeziorze o silnym zakwicie glonów, redukcja nasłonecznienia (noc, pochmurne okresy) wywołuje spodek asymilacji (fotosyntezy), co z kolei powoduje zużycie tlenu z wody przez glony. Jeżeli zjawisko takie trwa przez dłuższy okres czasu, ubytek tlenu jest tak duży, że ryby giną. Z drugiej strony normalne nasłonecznienie grubej warstwy glonów na powierzchni wody również może powodować wymieranie ryb. W tym wypadku gruba warstwa glonów nie przepuszcza dostatecznych ilości światła do warstw glonów leżących poniżej warstwy naświetlonej. Na skutek tego warstwy dolne zużywają więcej tlenu niż może wyprodukować warstwa górna naświetlona, co w rezultacie powoduje ubytek tlenu i śmierć ryb. Z powyższego wynika, że istnieje bardzo wielka zależność pomiędzy ilością glonów, nasłonecznieniem i ogólnym zapotrzebowaniem tlenu na potrzeby życiowe ryb.

Z kolei autor rozważa ilościowy stosunek glonów i ryb na 1 akr jeziora, przy czym stwierdza, że ryby spożywają glony tylko w młodszym okresie swego rozwoju, przechodząc stopniowo na pożywienie składające się z drobnych żyjątek wodnych a wreszcie do kanibalizmu. Prawdziwy wegetarianizm jest znany tylko wśród ograniczonej liczby gatunków drobnych ryb morskich.

Dla zbiorników wodnych przeznaczonych do zasilania wodociągów korzystnym jest więc utrzymywanie rybostanu złożonego z młodych ryb odżywiających się jeszcze glonami i innymi organizmami drobnymi, powodującymi zabarwienie czy zapach wody. Ryby w znacznej mierze redukują te czynniki.

J. J.

DERATYZACJA MARSYLII

Dr Bestien (główny inspektor zdrowia i dyr. Biura Higieny). La deratization de la ville de Marseille.

(La technique sanitaire et municipale — Mars-Avril 1949). —

Marsylia, port handlujący ze wschodem, musi zwracać specjalnie baczną uwagę na walkę ze szczurami roznosicielami różnych chorób, a między innymi i dżumy.

Do tej pory pamiętna jest epidemia z roku 1720, która spowodowała śmierć 30.000 ludzi w samej Marsylii i rozszerzyła się na dalsze połacie kraju.

Niebezpieczeństwo epidemii może zawsze zagrażać.

Toteż na skutek raportu autora z marca 1946 roku, który skonstatował duże zaszczurzenie miasta, władze municypalne zajęły się problemem deratyzacji. Zagadnienie to w Marsylii jest specjalnie trudne do przeprowadzenia, ponieważ:

1) miasto wraz z terenami portowymi zajmuje ogromną przestrzeń 23,000 hektarów,

2) ludność Marsylii jest niechlujna i potrafi odpadki wyrzucać wprost przez okna na ulicę lub też w ruiny budynków zniszczonych przez bombardowanie,

3) ogromna ilość domów jest w bardzo złym stanie na skutek starości i braków remontów. 28 tys. rodzin żyje

w pomieszczeniach, które trudno nazwać w ogóle mieszkaniami. Ponadto jezdnie i chodniki są również w bardzo złym stanie, a wyloty kanałów ściekowych prawie nigdzie nie są zabezpieczone siatkami.

Mimo tych trudności zostały przeprowadzone dwie masowe deratyzacje. Autor dzieli się z czytelnikami swoimi spostrzeżeniami nad sposobem ich przeprowadzenia i rezultatami.

Akcję przeprowadzono w następujących etapach:

a) propaganda,
b) zmobilizowanie i przeszkolenie personelu,
c) wybranie na podstawie badań naukowych najbardziej odpowiednich preparatów deratyzacyjnych,
d) przeprowadzenie akcji „czystości",
e) przygotowanie i rozprowadzenie trutek,
f) właściwa deratyzacja.

Propaganda. Przede wszystkim korzystając z targów Marsylskich zajęto się propagandą zagadnienia deratyzacji w specjalnie zbudowanych stoiskach przy pomocy odpowiedniego materiału propagandowego (afisze, tablice, wykresy itp.).

Zmobilizowanie i przeszkolenie personelu. Następnie władze municypalne poza zwykłym personelem zajmującym się stale deratyzacją, stworzyły specjalną ekipę, złożoną z 2 inżynierów, 10 inspektorów, 16 pomocników i 10 jeńców wojennych, która miała przeprowadzić akcję deratyzacji.

Po przeszkoleniu personelu inżynierowie kierujący akcją zajęli się uświadomieniem władz administracyjnych, portowych, izb handlowych itp. celem utworzenia ochotniczych ekip do deratyzacji. Powstało 110 ekip cywilnych i około setki wojskowych odpowiednio przeszkolonych. Ponadto 175 dzielnicowych komitetów stworzyło swoje ekipy lokalne. Akcję uświadomienia społecznego wspierała prasa i radio.

Wybranie najbardziej odpowiednich preparatów deratyzacyjnych.

Zbadano w ciągu wielu tygodni szereg preparatów deratyzacyjnych w „Instytucie Bakteriologicznym ujścia Rodanu". Dwa preparaty okazały się najbardziej skuteczne: czerwona cebula morska, a przede wszystkim roztwór 2% orto-dwunitro-krezolu.

Preparat ten bardzo toksyczny, wywołuje śmierć już po dwóch godzinach, a co specjalnie ciekawe ciało martwego szczura ulega wyschnięciu.

„Akcja czystości". Zorganizowano „akcję czystości" od 8.IX do 4.XI.46 r. mającą na celu usunięcie śmieci z podwórek i piwnic, w trakcie której wywieziono 2.500 ton odpadków. Akcja ta według opinii autora powinna zawsze poprzedzać pierwszą właściwą deratyzację.

Przygotowanie i rozprowadzenie trutek. Dla celów deratyzacji uzyskano przydział 5 ton zdyskwalikowanej mąki, z której zrobiono chleb i nasycono 2% roztworem orto-dwunitro-krezolu w ilości ½ litra na kg chleba. Ponieważ preparat ten jest trujący i dla innych zwierząt, chleb ten zabarwiono barwnikiem używając 2 gr błękitu metylenowego na 100 kg chleba. Trutka ta w kawałkach o wadze około 5 gr. miała być rozłożona tylko w lokalach dobrze pilnowanych jak szkoły, szpitale, więzienia, rzeźnie, biura itp. Ponadto miejsca trutki miały być zaznaczone specjalnymi czerwonymi nalepkami Natomiast trutkę z cebuli morskiej sprzedano po cenach kosztu ludności miast (rozdanie darmo wywołałoby zlekceważenie akcji przez ludność). Sprowadzono z Algieru 5 ton cebuli morskiej w tabletkach oraz zamówiono 2.000 litrów roztworu orto-dwunitro-krezolu.

Właściwa deratyzacja. Po tych przygotowaniach Prezydent miasta nakazał przystąpić właścicielom domów, stróżom, właścicielom zakładów przemysłowych itp. do deratyzacji. Rozporządzenie nakazywało zatkanie dziur cementem lub tłuczonym szkłem, zaopatrzenie dołów drzwi, zamknięcie okien piwnicznych. W razie nie zastowania się do rozporządzenia roboty miały być wykonane przez władze miejskie na koszt właściciela. Zakazano składania śmieci i odpadków na drogach publicznych. Wtedy przystąpiono do sprzedaży trutki i propagandy deratyzacji przez głośniki. Wreszcie rozpoczęła się właściwa akcja. drużyny dzienne i nocne rozłożyły trutki w ujściach kanałów, w różnych dziurach i zagłębieniach, w budynkach miejskich, w ogrodach, szkołach itp. Rozłożono również trutki w kanałach na przestrzeni 30 km. Jednocześnie do akcji przystąpiły władze portowe i izby handlowe. Akcja trwała od 24.III do 15.IV.47 r. Dzięki niej Marsylia stała się czysta, a wysuszone ciała szczurów znajdowano przez parę tygodni we wszystkich dzielnicach. Akcję powtórzono następnego roku od 15.IV do 6.V. Ilość śmieci usuniętych z piwnic spadła z 2.500 ton do 130 ton. Toteż trzecia kampania nie będzie prawdopodobnie musiała być poprzedzona usuwaniem śmieci. I wystarczy usuwać te odpadki co parę lat. W konkluzji autor stwierdza, że przeprowadzenie deratyzacji osiąga swój cel tylko wtedy, gdy całe społeczeństwo, prasa, radio, policja są wciągnięte do akcji i gdy poza akcjami deratyzacji istnieje stała ekipa zajmująca się w sposób ciągły deratyzacją budynków publicznych, obiektów portowych, przemysłowych itp.

Niektórzy higieniści twierdzą, że niebezpiecznym jest rozkładanie trutek i że wystarczy dla pozbycia się szczurów czystość i niszczenie odpadków. Autor jest zdania, że te metody mogą być stosowane tylko w krajach, gdzie ludność jest bardzo karna i czysta. Natomiast gdzie indziej, a szczególnie w miastach portowych należy przy użyciu dużych ostrożności posługiwać się trutkami.

I. K.

OSADY ŚCIEKOWE A CHOROBY ZAKAŹNE

Mc Lachlan, J. A. SEWAGE SLUDGE AND DISEASE. (S. W. J. 21, 601/1949).

Autor wymienia choroby, które mogą być przenoszone przez osady ściekowe. Osad świeży jest potencjonalnie groźniejszy niż ścieki, gdyż zarazki są w nim mocno zagęszczone.

W osadzie ściekowym najczęściej występują pałeczki durowe, dyzenteria ameboidalna, policmyelitis oraz jaja różnych pasożytów. Które z tych czynników są najgroźniejsze dotychczas nie ustalono.

Autor podaje również wpływ fermentacji na okres przetrwania zarazków w wodzie. W osadzie nie fermentowanym zarazki mogą przetrwać długi okres czasu — ponad 180 dni. Fermentacja skraca ten okres o połowę.

Całkowitą eliminację zarazków osiąga się tylko przy termicznej obróbce osadu.

J. J.

Syntetyczne substancje do czyszczenia

Larson, T. E. SYNTHETIC DETERGENTS — J. A. W. W. Ass. 41, 315, (1949).

Sztuczne substancje do czyszczenia (detergenty) są to związki o własnościach mydła.

Detergenty i mydła są to związki składające się z długiego łańcucha węglowego (np. CH_3 — CH_2 — CH_2.... (nierozpuszczalnego w wodzie oraz z grupy rozpuszczalnej w wodzie.

Mydła różnią się od detergentów tylko tym, że jako grupa rozpuszczalna w wodzie posiadają grupę korboksylową —

Zarówno mydła jak i detergenty zalicza się do wielkiej grupy związków chemicznych zwanych czynnikami o działaniu powierzchownym Są to czynniki, które zmieniają lub wywierają wpływ na powierzchnię stykania się dwóch innych substancyj, znajdujących się w środowisku. Zjawisko polega głównie na zmianie napięcia powierzchniowego. Czynniki te posiadają więc zdolność zwilżania, rozpraszania (dyspersji) i emulgowania jednocześnie lub też z przewagą lub brakiem jednej z tych cech. Np. niektóre emulgatory nie posiadają zupełnie właściwości zwilżających lub odwrotnie. Substancje o działaniu powierzchniowym skupiające wszystkie 3 cechy wymienione wyżej są detergentami o właściwościach oczyszczających. Dobry detergent powinien posiadać następujące cechy:

1) być nieco rozpuszczalnym w wodzie, 2) ułatwiać przenikanie wody do substancji o budowie porowatej (włoskowatej, 3) rozdzielać cząstki jedne od drugich, 4) otaczać warstewką wody cząstki obecne w środowisku wodnym.

Mydło posiada wszystkie te cechy.

Stosowanie mydła jest ograniczone w wypadkach gdy w środowisku znajdują się w dużej ilości sole wapnia i magnezu, gdyż tworzą się sole nierozpuszczalne, komplikujące proces Wtedy mydło zastępuje się detergentem sztucznym Drugą przyczyną produkcji detergentów sztucznych są niedobory światowe tłuszczu kokosowego. Rozwój produkcji detergentów obrazują liczby: rok 1929 — 0; rok 1941 — 100.000.000 funtów; rok 1946 — 150 000.000 funtów, rok 1947 — 250.000.000. Obecnie znanych jest około 300 substancyj o działaniu powierzchniowym, z czego 5 posiada właściwości detergentów. Znany jest fakt, że właściwości różnych mydeł zależne są od długości łańcucha węglowego oraz od sposobu jego powiązania.

Np. łańcuch dwunastoatomowy nadaje mydłu większą zdolność zwilżania niż mydło o łańcuchu siedemnastoatomowym, natomiast mydło o łańcuchu siedemnastoatomowym jest lepiej rozpuszczalne w gorącej wodzie.

Mydło działa efektywnie przy pH powyżej 10, czyli pewna ilość mydła zużywa się na zobojętnienie wody nawet b. miękkiej.

Detergenty sztuczne dzielą się na: 1) działające w środowisku kwaśnym lub obojętnym, 2) działające w wodach twardych bez uprzedniego zmiękczenia. Cechy te zależne są częściowo od budowy łańcucha, głównie zaś od grupy rozpuszczalnej.

Zachowanie się tego samego detergentu zależne jest od właściwości wody oraz od ilości w jakiej detergent został dodany. Z tego wynika, że dla poszczególnych grup wód powinny być dobierane odpowiednie detergenty.

J. J.

Problem wody i jego rozwiązanie w Ameryce

Le problème de l'eau et ses solutions en Amerique et chez nous.
„L'eau" — marzec, 1949 r.

Autor podaje, że południowo - zachodnia część Stanów Zjednoczonych od 1940 roku odczuwa brak wody zarówno do celów rolniczych, jak i do potrzeb przemysłu. Opady w tych dzielnicach są bardzo rzadkie, trzeba zatem wykorzystać wody wgłębne. Ilość wody pompowanej w pewnych okolicach przewyższa kilkakrotnie zasoby nawodnienia naturalnego. Zapasy wód wgłębnych wyczerpują się szybko, np. w Delano w ciągu 20 lat poziom wody obniżył się o 66 m. i studnie osiągały głębokość 360 m. W Long Beach, gdzie powstawały wielkie fabryki lotnicze coraz częściej wtarga do wodociągów woda morska. Projekty nawadniania są jeszcze w stanie studiów, albo badań przygotowawczych. zdarza się, że woda zaskórna zostaje wyczerpana nim woda z nawodnienia może ją zastąpić. Wielu farmerów, którzy po wysokiej cenie zakupywali ziemię nie są w stanie pogłębić swych studni, lub nabyć odpowiedniej pompy. Taka sytuacja istnieje w wielu miejscach środkowej i wschodniej części Stanów Zjednoczonych. Aby temu zapobiec, wprowadzona jest kontrola studni. Jako znamienny przykład skutków tej kontroli może posłużyć Nowy Meksyk. Wydajność studzien artezyjskich Bassin de Rosswell wynosiła 34000 m^3 dziennie. W roku 1925 na skutek nadmiernej ilości wierceń zaprzestały normalnie pracować. W roku 1930 prawnie zabroniono wiercenia nowych studzien bez upoważnienia i nakazano nowe ocementowania wszystkich uszkodzonych. Od tej chwili ilość powierzchni nawodnionych wzrosła z 1 800.000 na 4.500.000 ha. W czasie wojny przekonano się o korzyściach dla państwa z dotychczas przeprowadzonych inwestycyj i dla zwiększenia tempa pracy zaprojektowano plan 7-mio letni, w którym dla nawodnienia będzie przeprowadzona woda z zachodniej części kraju. Okres siedmioletni kończy się w 1953 roku. Na jego zrealizowanie przeznaczona jest suma około 4-ch miliardów dolarów. W ciągu tego czasu przewidują nawodnienie 800.000 ha i zdobycie 4 milionów KW energii elektrycznej. Produkcja rolna wzrośnie o 436 milionów dolarów rocznie Przewidują, że po uprzemysłowieniu wartość ta zwiększy się 7 do 10 razy. Produkcja elektryczna osiągnie 17 milionów KWG. To jest tylko początek — pozostanie jeszcze 6 milionów ha do nawodnienia i 32 miliony KW energii elektrycznej do zdobycia. Wykonanie całej tej pracy trwać będzie około 100 lat, ale zmieni znacznie strukturę Stanów Zjednoczonych.

Autor podaje, że powyższe udawadnia, że dla Francji i jej kolonii woda jest jednym z największych bogactw. Wykorzystanie Rodanu i Renu dla rolnictwa i przemysłu zabezpieczy niezależność ekonomiczną. Ten sam problem dotyczy kolonii — jest np. zupełnie prawdopodobne założenie uprawy daktyli na Sacharze, lub przez urządzenie odpowiednich wierceń w Kongo osiągnięcie 30 milionów KW energii elektrycznej. To pozwoliłoby Francji na stworzenie każdego przemysłu, np. azotowego, lub uranowego i dałoby jej rolę dominującą w świecie

C. S.

Sprawność urządzeń Gazowni z uwzględnieniem jakości gazu.

Z powodu braku polskich podręczników oraz mało dostępnej obcej literatury otrzymuję stale zapytania z terenu jaka powinna być sprawność urządzeń Gazowni do chłodzenia, wymywania, czyszczenia i mierzenia gazu oraz jakim właściwościom powinien odpowiadać gaz miejski.

Chcąc udostępnić powyższe dane szerokiemu ogółowi kolegów gazowników przetłumaczyłem je z podręcznika „Handbuch der Gasindustrie" Dra H. Brücknera, który wspólnie z Drem K. Buntem przytacza następujące dane obowiązujące w Niemczech w/g Instytutu Gazowego w Karlsruhe:

Sprawność urządzeń Gazowni z uwzględnieniem jakości gazu.

A. Normalne własności gazu.

Górna wartość opałowa gazu — 4000 — 4300 kacl/m³ przy 0°C i ciśn. 760 mm sł. rt

Dopuszczalne odchylenie od wybranej wartości opałowej do 50 kcal.

Ciężar właściwy (przy ciężarze powietrza = 1) — nie wyżej 0,5.

Dopuszczalne wahania w granicach plus minus 3%.

Ciśnienie w sieci miejskiej nie niżej 60 mm słupa wody.

Suma gazów niepalnych (kwasu węglowego i azotu) nie powinna przekraczać 12%

Tlen — poniżej 0,5%.

Smoła — praktycznie należy ją całkowicie usunąć.

Siarkowodór — całkowicie usunąć.

Siarka organiczna — 15 do 20 gr na 100 m³ gazu.

Naftalen — przy najniższej temperaturze gazu 0°C — 4,5 gr na 100 m³ gazu.

Cyanowodór — poniżej 10 gr na 100 m³ gazu

Amoniak — poniżej 0,5 gr na 100 m³ gazu

Benzol — poniżej 2 gr na 1 m³ gazu.

B. Wytyczne sprawności urządzeń z uwzględnieniem normalnej własności gazu.

1. Przewody gazowe Gazowni.

Średnia szybkość gazu m/sek.

	Większych Gazowni	Mniejszych Gazowni
przed chłodnikami . . .	do 6	1,5 — 2,5
za chołodnikami	do 8	2,5 — 4

2. Chłodzenie gazu.

a) chłodniki przestrzenne: 0,2 — 0,3 m³ przestrzeni chłodzącej na każde 100 m³/24 h szybkość gazu 0,1 — 0,2 m/s

b) chłodniki pierścieniowe powietrzne: 1 — 1,5 m² pow. chłodz. (100 m³ gazu) 24 h.

c) chłodniki wodno rurkowe: 0,75 — 1,25 m² pow. chłodz. (100 m³ gazu) 24 h

d) chłodniki wysoko sprawne: 0,6 — 1,0 m² pow. chłodz (100 m³ gazu) 24 h.

3. Ssaki.

a) sprawność na godzinę: 5 — 8% najwyższej dziennej produkcji gazu.

b) zapotrzebowanie siły przy przeciwciśnieniu wys. 400 mm sł. wody: 0,3 — 0,5 KM/100 m³ sprawności ssaka na godzinę

4. Płuczki amoniakalne.

a) płuczki stałe, wieżowe: 8 — 10 m² pow. płuczącej (100 m³) 24 h. lub 0,5 m³ przestrzeni płuczącej, wypełnionej hordami lub pierścieniami na 100 m³) 24 h.

b) płuczki wysoko — sprawne, rotacyjne: 3,5 — 5 m² pow płucz. (100 m³ gazu) 24 h.

5. Czyszczalniki suche.

3,5 — 4 m³ masy czyszczącej (100 m³ gazu) 24 h. Szybkość gazu: 4 — 8 mm/sek.

6. Płuczki benzolowe olejowe.

a) płuczki wieżowe: 8 — 10 m² pow. płucz. (100 m³ gazu) 24 h.

b) płuczki wysoko sprawne: 6 — 9 m² pow. płucz (100 m³) 24 h. Szybkość gazu: 0,6 — 0,8 m/sek.

Ilość obiegowa oleju płuczkowego:

1 — 1,5 kg/m³ gazu/h (zależnie do temperatury).

6 a. Płuczki benzolowe na węgiel aktywny.

2 — 3 kg węgla aktywnego (100 m³ gazu) w ciągu 24 h.

7. Gazomierz stacyjny.

Przepływ na godz: 5 — 8% najwyższej dziennej produkcji.

8. Zbiorniki gazu.

Pojemność, odpowiadająca 60 — 70% (w wypadkach zwiększonego oddania dla przemysłu nawet 100%) największego dzienego oddania gazu.

9. Stacyjny regulator ciśnienia gazu.

Przepływ na godz. 10 — 15% (w wypadkach zwiększonego oddania dla przemysłu nawet 50%) największego dziennego oddania gazu.

10 Całkowite charakterystyczne zużycie, p a r y, w o d y, p r ą d u — na 1000 m³, wyprodukowanego gazu: pary — 1 t, wody: 6 — 8 m³, prądu: 10 — 12 KWh.

inż. J. Wyżnikiewicz

W y d a w c a: Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89,510 do 89,515. Konto P. K. O. I-1133
Redaktor Naczelny: *Prof. Ignacy Piotrowski.* Zast. Red. Nacz. i Red. Techn. *inż. Henryk Janczewski*

P r e n u m e r a t a: Półrocznie 800 zł. Kwartalnie 400 zł. Numer pojedynczy 135 zł.
Druk. RSW „Prasa", Warszawa, Al. Jerozolimskie 85 B-89798

316